শারীর বিধান

বা

জীবিতের দেহতত্ত্ব।

শ্রীমহেন্দ্রনাথ ঘোষ কর্ত্তৃক

সঙ্কলিত।

দ্বিতীয় ভাগ।

HUMAN PHYSIOLOGY

IN BENGALI.

COMPILED BY

MOHENDRA NATH GHOSH.

PUBLISHED BY

MAZOOMDAR & CO.

PART II.

CALCUTTA:

PRINTED BY B. M. GHOSE, AT THE SADHARAN BRAHMO SAMAJ PRESS.

93, College Street.

1880.

"Sháreer Bidhán" a Bengali treatise on Human Physiology is an admirable work of its kind. Purity and perspecuity of diction, and concise and clear description of physiological facts discovered up to date, form the principal features of this treatise. We have not met with a book which contains more information within so short a compass. The author recapitulates in a tabular form the contents of each section of his book and thus renders it highly acceptable to medical students. A mere outline of the minute structure of various tissues and organs of the human body is given and as the author presupposes that his readers possess sufficient anatomical knowledge, he devotes the greater portion of his book to the succint description of the natural functions of the body, the study of which is materially useful to those who profess to practise the healing art. Only two diagrams of the most intricate organs of the body, viz., the eye and the ear, are added to the book ; insertion of a greater number of diagrams would certainly make it more attractive. Undoubtedly the book is highly commendable and every medical student unacquainted with the English language, would be greatly profited by its careful perusal.

BHAGAVAT CHUNDER RUDRA, M. A., M. D.

From the Indian Mirror, 22nd. January 1880.

The establishment of medical schools in Calcutta and Dacca has led to the publication of many Bengali books on the different branches of medical science. Bengali language can now boast of its anatomy, surgery, chemistry &c. An elaborate treatise on physiology was so long a desideratum in the medical literature of the country. With the view of supplying this longfelt want, Babu Mahendra Nath Ghosh has just published a neat and handy volume on physiology entitled "Sháreer Bidhán", the first part whereof has been placed in our hands. It contains chapters on Circulation, Resperation, Animal heat and Digestion. The rest of the subject will be treated in the second part, which will, as has been promised, shortly be out of the press. We find the book to be exactly suited to the requirements of the students for whom it has been intended. It has been written in a clear and chaste style free from the vulgarisms usually seen in popular books treating on scientific subjects. The special value of this book consists in its containing the results of all modern investigations, with reference to human physiology, collected from various English Authors. The lucid and easy way in which experiments have been described, facts collected, and arguments adduced for establishing physiological truths, does great credit to the intellect of the young author.

It is gratifying to see young men undertaking such responsible and arduous task, and accomplishing it with the ability of well-trained writers.

It has been said in the preface, that the manscripts were shown to Dr. Chandra Mohan Ghosh M. B. teacher of anatomy, Campbell medical school, who kindly went through them and made necessary alterations and corrections. This has no doubt greatly enhanced the value of the book and has made it accep-

table to the public, and specially to students of medicine, to whom we feel glad to recommend it for careful study.

DURGADAS GUPTA. M. B.

From the National paper, 5th February, 1880.

It is a duty devolving upon our educated countrymen to carry the knowledge of European science to those of us, who are unacquainted with the English language, and therefore debarred from mastering the truths of modern science, except through translation. Since English is now the medium through which we can obtain a fair knowledge of European politics, science, arts and for whatever information, such a duty has been partially fulfilled by Babu Mahendra Nath Ghosh in the book before us. We do heartly congratulate his exertions, and so far as we see they have been to a certain extent successful in placing before the students of our medical schools, a subject of a most gigantic interest to all medical practitioners. The subject is so vast, so intricate and so important, that it cannot be fully treated within so short a compass. Such a book can therefore be a mere summary of the various points connected with the subject. We give a short description of them here The author treats of Circulation, Respiration, Animal heat and Digestion, the most important parts of animal physiology. The treatment of the subject is easy. The language is simple and pure: The author has tried his best to make the book popular as far as the scientific nature of the subject has permitted it. The four portions into which the book is divided have been severally treated. They contain much information within a limited space. We believe that the book would be useful to those for whom it is intended and therefore gladly recommend it to the students of our medical schools.

যত প্রকার বিজ্ঞানশাস্ত্র এই জগতে প্রচারিত হইয়াছে, তন্মধ্যে জীবিতের দেহতত্ত্ব সর্ব্বাপেক্ষা বিস্ময়কর এবং কঠিন। এই শাস্ত্র যাঁহারা প্রথমে প্রণয়ন করেন, তাঁহাদিগের চেষ্টা, উদ্যম, যত্ন ও অনুসন্ধানের ইচ্ছাকে শত শত বার ধন্যবাদ দিতে ইচ্ছা করে। অন্যান্য শাস্ত্রের ন্যায় এই শাস্ত্র অদ্যাবধিও সর্ব্বাঙ্গ সুন্দর হয় নাই, কারণ বর্ষে বর্ষে গভীর আলোচনায় ও অনুসন্ধানে শরীর সম্বন্ধে অনেক নূতন সত্য আবিষ্কৃত হইতেছে। যাহা হউক, এ পর্য্যন্ত যাহা আবিষ্কৃত হইয়াছে, তাহা যাঁহারা নিবিষ্টচিত্তে অধ্যয়ন করিয়াছেন, তাঁহারা যে আপনাদিগের শিক্ষাকে কতদূর উপকারী বলিয়া জানিয়াছেন, তাহা তাঁহারাই জানেন। আমরা যখন এই শাস্ত্রের গভীর সমুদ্রে ডুবিয়া যাই, তখন আমাদিগের জন্মকে সার্থক মনে করি, ঈশ্বরের আশ্চর্য্য মহিমা দেখিয়া বিস্ময়ে ডুবিয়া যাই; এবং ভাবি ইহাপেক্ষা জগতে আর কোন শিক্ষাই মানবের উপকারী নহে। কেবল আমরাই যদি এ শাস্ত্রের আলোচনায় প্রবৃত্ত হইয়া প্রতারিত হইতাম, তবে একথা কাহাকেও বলিতাম না, কিন্তু জগতের জনৈক বিখ্যাত পণ্ডিত এই শাস্ত্রের প্রকৃত মর্য্যাদা বুঝিয়া বলিয়া গিয়াছেন;—পৃথিবীতে সকল শিক্ষার অগ্রে দেহতত্ত্ব অধ্যয়ন করা উচিত; কারণ, ইহা যাঁহারা অধ্যয়ন করিয়াছেন, সমগ্র পৃথিবীর সকলই তাহাদের নিকট সহজ; আর ইহা যাঁহারা অধ্যয়ন করেন নাই,—তাঁহাদের সকল পরিশ্রমই বৃথা।" বাস্তবিক জ্যোতিষ শাস্ত্র, ভূগোলতত্ত্ব প্রভৃতি জানিলে বা কি, যদি আমরা আমাদের শরীরের তত্ত্ব না জানি, আর শরীরের তত্ত্ব যদি জানিতে পারিয়া থাকি, তবে আর কিছু না জানি, তাহাতেই বা কি। আমি সামান্য মনুষ্য বটে, কিন্তু আমার শরীরের মধ্যে দিন রাত্রি কত কাণ্ড সমাধা হইয়া যাইতেছে, কত কল চলিতেছে, কত আশ্চর্য্য প্রক্রিয়া সাধিত হইতেছে; ইহা যদি আমি না জানিলাম, তবে আমার জীবনের সকলই বৃথা। সংক্ষেপে সহজ কথায় বলিতে হইলে আমরা বলিতে পারি যে, জীবিতের দেহতত্ত্ব সকলেরই অধ্যয়নের উপযুক্ত; কিন্তু এ পর্য্যন্ত আমাদের বাঙ্গালা ভাষায় এ প্রকার কোন পুস্তক প্রচারিত হয় নাই। মেডিকেল স্কুলেও এ পর্য্যন্ত এই বিষয়ে শিক্ষা

দেওয়া হয় নাই।... অদ্য আমরা আহ্লাদ সহকারে সকলকে জানাইতেছি, মহেন্দ্র বাবুর যত্নে এই শাস্ত্র বাঙ্গালায় অনুবাদিত হইতেছে; প্রথম ভাগে— রক্তসঞ্চালন ক্রিয়া, শ্বাসক্রিয়া, শারীরিক উত্তাপ, পরিপাক ক্রিয়া, ভক্ষ্যদ্রব্য, ক্ষুধা তৃষ্ণা উপবাস এই কয়েকটী বিষয় সন্নিবেশিত হইয়াছে। মহেন্দ্র বাবু পুস্তক খানিকে সুন্দর করিতে যথেষ্ট যত্ন করিয়াছেন, অনেকাংশে আশ্চর্য্যরূপ সফলতাও লাভ করিয়াছেন; তিনি অনেক গ্রন্থ হইতে দেহতত্ত্ব সম্বন্ধে অনেক গভীর তত্ত্ব সুন্দররূপে পুস্তকে সন্নিবেশিত করিয়াছেন; তাঁহার পুস্তকের প্রশংসা করিবার অনেক জিনিস আছে।

* * * এ গ্রন্থের প্রধান গুণ এই যে ইহা বিবিধ ইংরাজি গ্রন্থ হইতে সঙ্কলিত বলিয়া ইহাতে অনেক পুস্তকের আভাস পাওয়া যায়; ইংরাজি কোন এক খানি পুস্তকে এত কথা নাই। দ্বিতীয় গুণ এই যে তিনি পুস্তকে অনেক সূক্ষ্ম বিষয়ের আলোচনা করিয়াছেন। * * * গ্রন্থ খানি তিনি যে মহাত্মাকে উৎসর্গ করিয়াছেন, তাহাতে মহেন্দ্র বাবুর আশা পরিপূর্ণ হইবার সম্ভাবনা আছে। * * *

সমালোচক ২৬শে বৈশাখ।

শারীর বিধান বা জীবিতের দেহতত্ত্ব (প্রথম ভাগ) বিবিধ ইংরাজী গ্রন্থ হইতে শ্রীমহেন্দ্রনাথ ঘোষ কর্ত্তৃক সঙ্কলিত। ইহাতে জীবিত দেহে বাঁচিয়া থাকিবার উপযোগী যে যে পদার্থ আছে, এবং যে যে কার্য্য হইয়া থাকে, তাহার বিবরণ লিখিত হইয়াছে। ইংরাজি হইতে বৈজ্ঞানিক গ্রন্থ সকল বাঙ্গালায় সঙ্কলন করিতে হইলে অনেক শব্দের বাঙ্গালা প্রতিবাক্য পাওয়া যায় না। সে সকল শব্দ বাঙ্গালায় গড়িয়া লইতে হয়। গড়িয়া লইতে না পারিলে অগত্যা ইংরাজিই রাখিয়া দিতে হয়। সুতরাং গ্রন্থকারকে অনেক ইংরাজি শব্দ বাঙ্গালা ভাষার মধ্যে প্রবিষ্ট করিতে হইয়াছে। তথাপি মোটে ধরিতে গেলে পুস্তক খানির ভাষা বিশদ হইয়াছে বলিতে হইবে। এই পুস্তক কেবল চিকিৎসা বিদ্যার্থীর পক্ষেই যে উপযোগী হইয়াছে তাহা নহে, এতৎপাঠে অপর সাধারণ লোকেও দেহাভ্যন্তরিক অনেক বিষয় জানিয়া অভিজ্ঞতা লাভ করিতে পারিবে।

এডুকেশন গেজেট ১২ জ্যৈষ্ঠ ১২৮৭ সাল।

সূচী।

বিষয়।	পৃষ্ঠা।

ABSORPTION.

শোষণ প্রক্রিয়া।

দেহ মধ্যস্থ শোষক (Absorbents) দ্বারা যে স্বাভাবিক কার্য্য নিষ্পন্ন হয় তাহার নাম শোষণ প্রক্রিয়া। ইহা দুই প্রকারে সাধিত হইয়া থাকে।

১ম। ভক্ষিত দ্রব্য ও ভূবায়ুর যে সকল পদার্থ প্রয়োজনীয়, তাহারা রক্ত মধ্যে প্রবেশ করিয়া থাকে; আর যে সকল শোষণোপযোগী পদার্থ শরীরের ভিতরে বা বাহিরে আসিয়া সংস্পৃষ্ট হয়, তাহারাও সেই সকল স্থানে প্রবিষ্ট হইতে পারে।

২য়। শরীরের যে যে অংশ স্ব স্ব কার্য্য সমাধা করিয়া অকর্ম্মণ্য ও অকিঞ্চিৎকর হইয়া পড়ে, ও যাহারা শরীরে অবস্থান করিলে তাহার অনিষ্ট করিবার সম্ভাবনা, সেই সেই অংশ সকল বহির্গমন করিয়া থাকে।

এই দুই প্রকার শোষণ কার্য্য উভয় রক্তবহা নাড়ী ও লোষিকা (Lacteal or Lymphatic) দ্বারা সম্পাদিত হয়, তজ্জন্য তাহাদিগকেই কেবল শোষক বলা গিয়া থাকে।

লোষিকা ও তাহাদের গ্রন্থি সমূহের গঠন ও কার্য্য বিবরণ।

ধমনী, শিরা ও কৈশিক (কেপিলারী) নলী ব্যতীত লিম্ফাটিক্ বা লোষিকা নামে এক প্রকার নলী দেখিতে পাওয়া যায়, ইহাদের ভিতর লিম্ফ নামক এক প্রকার তরল পদার্থ থাকে। উপরোক্ত সকল প্রকার নলী দ্বারা শোষণ কার্য্য সমাহিত হইয়া থাকে।

লিম্ফাটিক্ নলীদিগের আকৃতি ও গঠণ সূক্ষ্ম সূক্ষ্ম শিরা সমূহের ন্যায়, এবং শিরামধ্যে যেমন আচ্ছাদ বা কবাট দৃষ্ট হয়, ইহাদের ভিতরও তেমনি কবাট থাকে। শারীরিক প্রায় সমস্ত অঙ্গ প্রত্যঙ্গের তন্তু ও যন্ত্র হইতে ইহারা অতি

সূক্ষ্ম সূক্ষ্ম নলীর আকারে উত্থিত হয়, এবং দুইটী অপেক্ষাকৃত বৃহৎ নলীতে আসিয়া পর্য্যবসিত হইয়া থাকে। এই নলী দ্বয় হৃৎপিণ্ডের নিকটবর্ত্তী বৃহৎ বৃহৎ শিরাদিগের সহিত মিলিত হইয়াছে। রক্তের গতি যেমন সর্ব্ব-দিকে, লিম্ফাটিক -নলী-মধ্যস্থিত লিম্ফ নামক তরল পদার্থের গতি তেমন নহে। ইহারা একদিকেই প্রবাহিত হইয়া থাকে, অর্থাৎ ইহারা আপন আপন উৎপত্তি স্থান হইতে কেবল বৃহৎ শিরাভিমুখেই গমন করে, এবং তথাকার রক্তের সহিত মিশ্রিত হইয়া তাহার নানা উপাদানের মধ্যে একটি বলিয়া গণ্য হইয়া যায়।

পূর্ব্বে যে নলীদ্বয়ের কথা উল্লেখ করা গেল তাহাদিগের একএকটিকে থোরাসিক্ ডাক্ট (Thoracic duct) কহে। বামদিকের নলী দক্ষিণটীর অপেক্ষা বৃহৎ ; সে যাহা হউক ইহারা উভয়েই দুই পার্শ্বের আভ্যন্তরিক যুগুলার (Internal Jugular) এবং সাব্ক্লেভিয়ান্ (Subclavian) নামক দুই বৃহৎ শিরার সন্ধিস্থলে উপস্থিত হইয়া আপন আপন অভ্যন্তরস্থ লিম্ফনামক পদার্থ তন্মধ্যে ঢালিয়া দিতেছে। লিম্ফাটিক্ ও ল্যাক্টিয়াল নলীর মধ্যে কোন বিশেষ প্রভেদ নাই, তবে স্থান ও অবস্থা ভেদে তাহাদের নামের প্রকা-রান্তর হয় মাত্র ; অর্থাৎ অন্ত্রস্থ এই সকল নলীদিগকে ল্যাক্টিয়াল বলে পরিপাক কালে ইহাদের মধ্যস্থ তরল পদার্থ দুগ্ধের ন্যায় শ্বেতবর্ণ ধারণ করে বলিয়া তাহাকে লিম্ফ না বলিয়া কাইল বলা যায়।

জরায়ুকুসুম, নাভীরজ্জু, ত্বক্, নখ প্রভৃতি স্থান ব্যতীত লিম্ফাটিক্ নলী-দিগকে শরীরের প্রায় সর্ব্ব স্থানে দেখিতে পাওয়া যায়। ইহাদের ভ্রমণ কালে প্রত্যেককে লিম্ফাটিক্ গ্রন্থির ভিতর দিয়া গমন করিতে হয়।

এই গ্রন্থিসকল সূক্ষ্ম আবরণে ঢাকা, কিন্তু তাহাদের মধ্যস্থল অত্যন্ত ঘন, এবং ইহাদের বাহ্য প্রদেশ ও অভ্যন্তর দেশের মধ্যবর্ত্তী স্থানে যে ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র অংশ দৃষ্ট হয়, তাহারা পরস্পরের সহিত যোগ রাখিয়া থাকে।

এক শ্রেণীর লিম্ফাটিক্ নলী তাহাদের মধ্যস্থ পদার্থ এই গ্রন্থির ভিতরে আনয়ন করে, অপর কতকগুলি ইহার মধ্যবর্ত্তী ঘন অংশ হইতে তাহা লইয়া যায়।

এই গ্রন্থিদিগের সর্ব্বস্থানে রক্ত স্রোত বহিয়া থাকে।

লিম্ফাটিক্ নলী ও রক্তবহানাড়ীর পরস্পর কোন যোগ দৃষ্ট হয় না, তথাপি তাহাদের অভ্যন্তরস্থ পদার্থ নিচয়ের গমনাগমন হইয়া থাকে।

লিম্ফাটিক্ নলীদিগের তিন আবরণ, অর্থাৎ ইহাদের গাত্রের ভিতর ও বাহিরের অংশ স্থিতিস্থাপক সূত্রে নির্ম্মিত, এবং এতন্মধ্যবর্ত্তী স্থানে পেশী সূত্র দেখিতে পাওয়া যায়। শিরা সমূহের ন্যায় ইহাদের ভিতরও এক এক যোড়া কবাট দেখিতে পাওয়া যায়, এই কবাট সকল হৃৎপিণ্ডাভিমুখেই প্রমুক্ত থাকে। ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র লিম্ফাটিক্ নলীসমূহে কবাট সকল এত নিকটে নিকটে অবস্থিতি করে, যে, তাহারা কুঞ্চিত হইয়া এই নলীদিগকে গ্রন্থি বদ্ধ রজ্জুর মত করিয়া দেয়।

এই কবাটের কৌশলে উভয় লিম্ফাটিক্ ও ল্যাক্‌টিয়াল নলীর মধ্যস্থ তরল পদার্থ হৃৎপিণ্ডাভিমুখে গমন করে, এবং পেশী বা অন্য কোন প্রকার পদার্থের চাপে তাহাদের গতির সুবিধা হয়, এতদ্ব্যতীত নলীর আপন কুঞ্চনেও তন্মধ্যস্থিত তরল পদার্থ প্রবাহিত হইয়া থাকে।

লিম্ফ এবং কাইলের গুণ ও কার্য্য।

লিম্ফাটিক্ নলীতে লিম্ফ নামক যে তরল পদার্থ থাকে, তাহা দেখিতে নির্ম্মল, স্বচ্ছ এবং বর্ণরহিত বা ঈষৎ পীতবর্ণ, আবার ইহা গন্ধরহিত, ঈষৎ ক্ষারযুক্ত ও লবণাক্ত। ইহাতে কোন প্রকার ঘন পদার্থ নাই, তবে নানা স্থান হইতে যখন এই তরল পদার্থ আনীত হইয়া অপেক্ষাকৃত বৃহৎ নলীতে উপনীত হয়, তখন ইহাতে ঘন পদার্থকণা সকল লক্ষিত হয়; কিন্তু তাহাও কাইল কণা অপেক্ষা অনেক পরিমাণে ন্যূন হইয়া থাকে। অণ্ডলালময় তরল পদার্থের উপর এই কণাসমূহ ভাসিতে থাকে এবং ইহাতে কোন প্রকার তৈলবৎ পদার্থ দৃষ্ট হয় না।

লিম্ফ নিজনামের গ্রন্থির ভিতর দিয়া আপন নলীতে বহিতে বহিতে যত থোরাসিক ডাক্টের নিকট উপস্থিত হইতে থাকে, তত ইহা কাইলের মত হইয়া পড়ে; অর্থাৎ কাইলের মত আপনাপনি জমিয়া যাইবার ক্ষমতা লাভ করে, এবং ইহার কণা সমূহেরও বৃদ্ধি হইয়া থাকে।

কাইল অস্বচ্ছ ও শ্বেতবর্ণের তরল পদার্থ, ইহার আকার দুগ্ধের ন্যায়, এবং

ইহা অম্ল ক্ষার রহিত বা ঈষৎ ক্ষার যুক্ত হইয়া থাকে। ইহাতে অধিক পরিমাণে তৈলবৎ পদার্থ দৃষ্ট হয় এবং তজ্জন্য ইহা এরূপ অস্বচ্ছ ও শ্বেতবর্ণের হইয়া থাকে। এই তৈলবৎ কণা সমূহ অণ্ডলালময় তরল পদার্থে ভাসিতে থাকে, এবং ইথারের সাহায্য ব্যতীত স্বয়ং জমাট বাঁধিতে পারে না। কাইল যতই থোরাসিক্ ডাক্টের দিকে অগ্রসর হয়, ততই তাহার তৈলবৎ পদার্থের হ্রাস হইয়া থাকে, কাইল কণা সকল বৃদ্ধি পায়, এবং ফাইব্রিন প্রস্তুত হইয়া ইহাকে জমাট বাঁধিবার উপযোগী করে।

থোরাসিক ডাক্টের উপরিভাগ হইতে কাইল সংগ্রহ করিয়া বাহিরে রাখিয়া দিলে তাহাকে রক্তের ন্যায় জমিয়া যাইতে দেখা যায়, কিন্তু কাইলচাপ রক্তচাপের ন্যায় কঠিন ও শুষ্ক নহে।

এক্ষণে আমরা দেখিলাম যে, লিম্ফ ও কাইল নামক তরল পদার্থের মধ্যে বিশেষ কোন পার্থক্য নাই, কেবল শেষোক্তটিতে অধিক মাত্রায় তৈলবৎ পদার্থ পাওয়া গিয়া থাকে। দেহচ্যুত শোণিত মধ্যে যেমন এলবুমান, ফাইব্রিন, তৈলবৎ ও লবনাক্ত পদার্থ এবং লৌহ কণা দেখিতে পাওয়া যায়, লিম্ফ ও কাইলেও এই সকল পদার্থ থাকে, তবে তাহাদের পরিমাণের ন্যূনতা দৃষ্ট হয়; আর রক্তের ন্যায় ইহারা বাহিরে শীঘ্র এবং ঘন ভাবে চাপ বাঁধিতে পারে না এই প্রভেদ মাত্র। থোরাসিক ডাক্ট হইতে লিম্ফ ও কাইল শিরা মধ্যে প্রবেশ করিবার কালে ঈষৎ লোহিত বর্ণ ধারণ করে, কারণ এই সময়ে লিম্ফ ও কাইল কণা সকল লোহিত রক্ত কণা সমূহে পরিণত হইতে থাকে। যাহা হউক, উভয় অনুবীক্ষণ এবং রাসায়নিক পরীক্ষা দ্বারা ইহা স্থিরীকৃত হইয়াছে যে, লিম্ফ ও কাইল হইতে রক্ত প্রস্তুত হইয়া থাকে, অর্থাৎ ক্রমে ক্রমে লিম্ফ ও কাইলের তরল পদার্থ রক্তে পরিণত হয় এবং তাহাদের কণা সকল লোহিত রক্ত কণা সমূহে পরিবর্ত্তিত হইয়া পড়ে। এইরূপ পরিবর্ত্তনের জন্য লিম্ফ ও কাইলের গুণ ও পরিমাণের আবশ্যকতা হইয়া থাকে।

ল্যাক্‌টিয়াল নলী কর্ত্তৃক শোষণ।—কাইম ক্ষুদ্র ও বৃহদান্ত্র দিয়া ভ্রমণ কালে সম্পূর্ণরূপে পরিপাক পাইয়া থাকে, এবং তাহার পরিপাক প্রাপ্ত পদার্থ সকল এই স্থানের শ্লৈষ্মিক ঝিল্লীস্থিত রক্তবহানাড়ী ও ল্যাকটিয়াল নলী কর্ত্তৃক শোষিত হয়। রক্তবহানাড়ী কর্ত্তৃক কিরূপে শোষণ কার্য্য সম্পন্ন

হয় তাহা পরে বর্ণিত হইতেছে, এক্ষণে ল্যাকটিয়াল নলীর শোষণ প্রক্রিয়া আলোচনা করা যাউক।

ইহারা ইচ্ছামত কাইমের কতকগুলি পদার্থ শোষণ করে, তন্মধ্যে তৈলবৎ পদার্থই প্রধান। ক্ষুদ্র অন্ত্রস্থিত ভিলাই নামক রক্তপূর্ণ ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র উচ্চ স্থান হইতে ইহাদের শোষণ কার্য্য প্রধানতঃ সম্পন্ন হইয়া থাকে। অন্ত্রস্থ শ্লৈষ্মিক ঝিল্লীর গাত্রে এপিথিলিয়াম কোষ সকল দৃষ্ট হইয়া থাকে, এবং ভিলাইদিগের উপরে এই কোষদিগকে অধিক পরিমাণে অবস্থিতি করিতে দেখা যায়, এই কোষ সকল তৈলবৎ পদার্থকে আকর্ষণ করে, এবং তথা হইতে তাহা ল্যাকটিয়াল নলী কর্ত্তৃক শোষিত হইয়া থাকে।

কি প্রকারে এই শোষণ কার্য্য সম্পন্ন হইয়া থাকে তাহা ঠিক করিয়া বলা কঠিন, তবে বোধ হয় কাইমের উপর অন্ত্রের ক্রিমিগতির চাপ পতিত হইলে উপরোক্ত কোষ সমূহের গাত্রে ভক্ষ্য দ্রব্যের তৈলবৎ পদার্থ সকল আসিয়া পিশিতে থাকে, এজন্য তাহারা শোষিত হইবার অনেক সম্ভাবনা। আবার পিত্ত, পেনক্রিয়াটিক ও অন্ত্ররস সমূহ দ্বারা ঐ কোষদিগের গাত্র রসাল থাকে বলিয়া ল্যাকটিয়াল নলী কর্ত্তৃক তৈলবৎ পদার্থ শোষণের বিলক্ষণ সুবিধা হইয়া থাকে।

লিম্ফাটিক নলী কর্ত্তৃক শোষণ।—পূর্ব্বে উল্লেখ করা হইয়াছে যে এই সকল নলী ও রক্তবহানাড়ীদিগের কোন প্রকার যোগ না থাকিলেও তাহাদের অভ্যন্তরস্থ পদার্থ নিচয়ের চলাচল হইয়া থাকে। অর্থাৎ তাহারা তন্তমধ্যে পরস্পরের পার্শ্বে অবস্থিতি করাতে কেপিলারী নলী স্থিত রক্তরস হইতে পদার্থ সকল চোঁয়াইয়া লিম্ফাটিক নলীতে উপনীত হয়, এজন্য সেই সকল সামগ্রী হইতে লিম্ফ প্রস্তুত হইয়া থাকে।

রক্তবহা নলী কর্ত্তৃক শোষণ।—লিম্ফাটিক ও ল্যাকটিয়াল নলী সমূহ যেমন আপনাপন ইচ্ছামত পদার্থ শোষন করে, রক্তবহানাড়ীদিগের সেরূপ প্রকৃতি নহে। বায়ুবৎ, জলীয়, অথবা ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র ঘন পদার্থ কণা সদৃশ যে কোন পদার্থ ইহাদের গাত্রে প্রবেশ করিতে সক্ষম হয়, তাহারা রক্তের সহিত মিশিতে পারিলে শোষিত হইতে পারে। শিরা ও কেপিলারী নলী কর্ত্তৃক অধিক পরিমাণে শোষণ প্রক্রিয়া সম্পন্ন হইয়া থাকে। ইহারা যে কেবল

নানা স্থান হইতে পদার্থ গ্রহণ করে তাহা নহে, কিন্তু যে কোন স্থান হইতে সামগ্রী শোষণ করে, তন্মধ্যে আবার আপনাপন নানা প্রকার পদার্থ বাহির করিয়া দেয়।

অবস্থাভেদে শোষণ প্রক্রিয়ার তারতম্য হইতে পারে।

১। ত্বকের সর্ব্ব প্রথম আবরণ ছিন্ন করিয়া কোন শোষণোপযোগী পদার্থ লেপন করিলে যেমন সহজে শোষণ হইতে পারে, অক্ষত চর্ম্ম কর্ত্তৃক সেরূপ শোষণের সম্ভাবনা নাই।

২। পদার্থ যত বায়ুর ন্যায় কিম্বা জলবৎ তরল হইবে, তত অধিক পরিমাণে তাহার শোষণ হইবে। ঘন পদার্থকেও শোষিত হইতে হইলে তাহাকে দ্রবণীয় হইতে হয়।

৩। রক্তবহানাড়ী যত পূর্ণ থাকিবে, অথবা যত তাহার গাত্র কঠিন হইবে তত তাহার শোষণ শক্তির বিঘ্ন ঘটিবে।

৪। রক্ত-স্রোত যত শীঘ্র শীঘ্র প্রবাহিত হইবে, ততই শোষণ প্রক্রিয়ার সুবিধা; কারণ তাহা হইলে পশ্চাদ্বর্ত্তী শোণিত সর্ব্বদা শোষণের স্থানে ঘন ঘন উপনীত হইতে পারে।

NUTRITION.

পোষণ প্রক্রিয়া।

যে সতেজ কার্য্যক্ষমতা দ্বারা জীব-শরীরস্থ প্রত্যেক তন্তু ও যন্ত্র অগ্রে নির্ম্মিত হইয়া স্ব স্ব সুস্থাবস্থা রক্ষা করিতে সমর্থ হয়, তাহাকে পোষণ প্রক্রিয়া কহে। ইহা দ্বারা তাহারা আবশ্যক পদার্থ আপন অভ্যন্তরে সঞ্চয় পূর্ব্বক নিজ নিজ ক্ষতির পূরণ করিয়া থাকে; প্রত্যেক তন্তু কণা এইরূপে যে কেবল রক্তের সার আকর্ষণ করে তাহা নয়, কিন্তু তাহাকে আপন গঠনোপযোগী করিয়া নিজ নিজ কার্য্য নির্ব্বাহ করিয়া থাকে।

অসংখ্য পরিবর্ত্তন সত্ত্বেও জীবের অঙ্গ প্রত্যঙ্গ বর্দ্ধিত ও বিকশিত হইয়া পোষণ প্রক্রিয়া দ্বারা সর্ব্বাবয়ব বিশিষ্ট থাকে; এবং এই জন্য এক জন যুবা ব্যক্তি বহুকাল ধরিয়া আপন আকৃতি, গঠন, ও ভার সমভাবে রক্ষা করিতে সক্ষম হয়।

অঙ্গপ্রত্যঙ্গের পরমাণু সকল পোষণ প্রক্রিয়া দ্বারা যে ক্রমান্বয়ে পরিবর্ত্তিত হইয়া থাকে তাহা নানা দৃষ্টান্ত দ্বারা সমর্থিত হইতে পারে।

১ম। কোন লম্বমান অস্থির বহির্দ্দেশ বৃদ্ধি পাইবার কালে, তাহার মজ্জাস্থিত গহ্বরের আয়তনও প্রশস্ত হইয়া যায়। ইহার একমাত্র কারণ এই যে, যেমন ইহার বহির্ভাগে নূতন পদার্থের সংযোগ হয় তেমনি তাহার অভ্যন্তরদিকের গাত্র হইতে পুরাতন পদার্থের বহির্গমন হইয়া থাকে।

২য়। প্রত্যেক গ্রন্থি, নিঃসরণ কালে আপন আপন কোষ কিম্বা তন্মধ্যস্থিত পদার্থ বাহির করিয়া দিয়াও পরস্পরের আকৃতি ও গঠন রক্ষা করিয়া থাকে। ইহার অর্থ এই যে, যেমন পুরাতন সামগ্রী বাহির হইয়া যায়, তেমনি নূতন পদার্থ তাহার স্থান অধিকার করিয়া থাকে।

৩য়। এই রূপে ত্বক্, পেশী, স্নায়ু প্রভৃতি প্রত্যেক শারীরিক তন্তু আপন আপন কার্য্য নির্ব্বাহ করিয়া পোষণ প্রক্রিয়া দ্বারা পূর্ব্ববৎ অবস্থিতি করে।

অঙ্গস্থ পরমাণু সমূহের নিজ নিজ কার্য্য ক্ষমতানুসারে এইরূপ পরিবর্ত্তন সঙ্ঘটিত হইয়া থাকে; কিন্তু অঙ্গপ্রত্যঙ্গের কতক গুলি অংশের কোন কার্য্য করিবার আবশ্যক না থাকিলেও তাহারা নির্দ্দিষ্ট সময়ের পর রূপান্তর হইয়া শরীর মধ্যে শোষিত হয়, নতুবা নষ্ট হইয়া দেহচ্যুত হইয়া থাকে।

লোম ও দন্তের বিষয় আলোচনা করিলে উপরোক্ত সিদ্ধান্তের পোষকতা করা যায়, এবং তৎসঙ্গে পোষণ প্রক্রিয়ার আশ্চর্য্য কৌশল ও বোধগম্য হইতে পারে।

লোম বর্দ্ধিত হইবার কালে তাহার মজ্জা মধ্যে কৃষ্ণবর্ণ ও দানা বিশিষ্ট এক প্রকার পদার্থ দেখিতে পাওয়া যায়; এই পদার্থ নানা কোষ ও কোষবর্দ্ধনশীলমূলে নির্ম্মিত, ইহা লোমের তলদেশ পূর্ণ করিয়া অবস্থিতি করে। ইহার ভিতর কৃষ্ণবর্ণের পদার্থ থাকে বলিয়া প্রত্যেক লোমকে কাল দেখায়।

প্রত্যেক লোম কিছুকাল এই অবস্থায় থাকিয়া আপন তলদেশকে আর পূর্ণ করিয়া রাখেনা, বরং ঈষৎ ঊর্দ্ধমুখে স্ফীত হইয়া তাহাকে কুঞ্চিত করিয়া তুলে; ক্রমে ইহার বহির্দ্দেশ শুভ্র হইতে থাকে এবং মজ্জাস্থিত কৃষ্ণবর্ণ পদার্থের হ্রাস হইয়া পড়ে।

অবশেষে লোমের তলদেশে আর কোন প্রকার পদার্থ দৃষ্ট হয় না, এবং এজন্য সমস্ত লোমটী নষ্ট হইয়া ঝরিয়া পড়ে। প্রত্যেক লোমের এইরূপে জন্ম হয়, এবং নির্দ্দিষ্ট সময়ের পর তাহারা কোন প্রকার বাহ্য শক্তির দ্বারা সঞ্চালিত না হইয়াও আপনাপনি শুকাইয়া ঝরিয়া পড়ে। কিন্তু প্রত্যেকে মৃত্যুর পূর্ব্বে নিজ নিজ অঙ্কুর রাখিয়া যায়, যদ্দ্বারা নূতন নূতন লোম তাহাদের স্থান অধিকার করিয়া থাকে। এস্থলে আপত্তি হইতে পারে যে, অঙ্গের বহির্দ্দেশস্থ লোম বা কেশের দৃষ্টান্ত দ্বারা, দেহাভ্যন্তরস্থ অংশ সমূহের পুষ্টি সাধন-পক্ষ কিরূপে সমর্থন করা যাইতে পারে? অতএব দেহাভ্যন্তরস্থ অনাবশ্যক কিম্বা রূপান্তর প্রাপ্ত শারীরিক অংশ সমূহ শোষণ দ্বারা কিপ্রকারে পোষণ প্রক্রিয়ার সাহায্য করিতে পারে তাহা পতনশীল বা দুগ্ধ দন্তের বিষয় আলোচনা করিলেই সকল মীমাংসা হইয়া যাইবে।

প্রত্যেক দুগ্ধদন্ত আপন আপন অঙ্কুর হইতে বিকাশ প্রাপ্ত হয়, এবং এই বিকাশের সঙ্গে সঙ্গে পরবর্ত্তী দন্তের অঙ্কুর স্বরূপ আপন গাত্রের কিয়দংশ স্বতন্ত্র করিয়া রাখিয়া থাকে। তৎপরে ইহারা আবশ্যক মত বৃদ্ধি পাইয়া কিছু কাল স্থিরভাবে অবস্থিতি করে। অবশেষে যেমন নূতন দন্ত বর্দ্ধিত হয়, তেমনি তাহা দুগ্ধদন্তের মূলদেশ চাপিতে থাকে ; এ জন্য পতনশীল দন্তের রক্ত ও স্নায়ু-পদার্থে নির্ম্মিত সারাংশ তাহার মূল সহিত শোষিত হইয়া যায়, এবং দুগ্ধদন্তের অবশিষ্টাংশকে অসার বলিয়া বাহির করিয়া তাহার স্থান অধিকার করে।

শৈশবকালের দন্তের এইরূপ অবস্থা দেখিতে পাওয়া যায়, কিন্তু বার্দ্ধক্যাবস্থায় দন্তের মূল পর্য্যন্ত উঠিয়া গিয়া থাকে।

অতএব আমরা দেখিলাম শোষণ-প্রক্রিয়া দ্বারা কি প্রকারে শারীরিক অঙ্গ প্রত্যঙ্গ সকল বিকাশ ও বৃদ্ধি পাইয়া নির্দ্দিষ্ট কাল পর্য্যন্ত অবস্থিতি করে, এবং কিরূপেই বা সমস্ত শরীরের ধ্বংস না হইতে তাহার অংশ সকল বিনা পরিশ্রমে, কিম্বা বহির্দ্দেশ হইতে আহত হইয়া, মৃত বা রূপান্তর প্রাপ্ত হয়, ও অবশেষে বহির্গত কিম্বা শোষিত হইয়া নিজ নিজ উত্তরাধিকারীদিগের জন্য পথ প্রস্তুত করিয়া থাকে।

শারীরিক প্রত্যেক অংশের জীবনকাল নির্দ্দিষ্ট আছে, কিন্তু সকলেই এক সময়ে মৃত কিম্বা পরিবর্ত্তিত হয় না ; অস্থিসমূহ, পেশী প্রভৃতি কোমল তন্তু অপেক্ষা অধিক কাল স্থায়ী হইয়া থাকে।

মনুষ্যের দুগ্ধদন্ত যেমন নির্দ্দিষ্ট সময় পর্য্যন্ত অবস্থিতি করে, অন্যান্য জীবেরও সেইরূপ হইয়া থাকে, আবার নির্দ্দিষ্টকাল অতীত হইলে নানা জীবকে পক্ষ, শৃঙ্গ, ও চর্ম্ম ত্যাগ করিতে দেখা যায়, এবং পোষণ-প্রক্রিয়া দ্বারা সে সকলের পূরণ হইয়া থাকে। এই প্রক্রিয়া দ্বারাও লিম্ফ্‌কনা রক্তকণায় পরিণত হইয়া থাকে।

কিন্তু প্রত্যেক অংশের অতিরিক্ত কার্য্য কিম্বা সঞ্চালন দ্বারা তাহার জীবন কালের হ্রাস হইয়া যায়, আবার অল্প পরিশ্রম করিলে তাহারা অনেক দিন জীবিত থাকে।

নূতন অংশ সকল বিকাশ প্রাপ্ত হইয়া পুরাতনের স্থান অধিকার করিয়া

থাকে। বাস্তবিক, মস্তিষ্ক ও পেশী প্রভৃতি শারীরিক অংশে বহুল পরিমাণে কোষবর্দ্ধনশীল মূল দেখিতে পাওয়া যায়। যথায় অনেক কার্য্য এবং তজ্জন্য পোষণ-প্রক্রিয়ার অধিক প্রয়োজন, তথায় ইহাদের সংখ্যা বৃদ্ধি পাইয়া থাকে। এই কোষবর্দ্ধনশীল মূল হইতে নূতন পদার্থের সৃষ্টি হয়। জরায়ুর অন্তর্গত শিশুর এবং অল্পবয়স্ক জীবের স্কন্ধসমূহে এই মূল যথেষ্ট পরিমাণে অবস্থিতি করে বলিয়া তাহাদের শীঘ্র শীঘ্র বৃদ্ধি হইয়া থাকে, (আর, যে স্থানে ইহা-দিগকে দেখিতে পাওয়া যায় না, তাহা শীঘ্র নষ্ট হইয়া যায়) আবার কোষ-বর্দ্ধনশীল মূলবর্জ্জিত স্থান সমূহকে শীঘ্র নষ্ট হইয়া যাইতে দেখা যায়।

মনুষ্যের দুগ্ধদন্ত পড়িয়া গেলে পোষণ-প্রক্রিয়া দ্বারা নূতন দন্ত তাহার স্থান অধিকার করে, এবং এইরূপে দন্তের পুনর্জ্জন্ম হইয়া থাকে, কিন্তু হাঙ্গর প্রভৃতি জন্তুর মুখমধ্যে যে সারি সারি দন্তপাটী লক্ষিত হয় তাহা কেবল পশ্চাৎস্থাপন মাত্র, এক পাটীর অঙ্কুর হইতে অপর গুলির পুনর্জ্জন্ম হয় না। ত্বকের নানা আবরণ দ্বিতীয় প্রণালী অনুসারে পুনঃস্থাপিত হইয়া থাকে; উপরিস্থ আবরণের অঙ্কুর হইতে নিম্নস্থ আবরণের জীবন লাভ হয় না।

অঙ্গস্থ পদার্থ সমূহের এইরূপ পুনর্জ্জন্ম ও পুনঃস্থাপনের তত্ত্ব মনোমধ্যে সর্ব্বদা জাগরুক থাকা কর্ত্তব্য, কারণ, শারীরিক অঙ্গ প্রত্যঙ্গ রোগ বা আঘাত দ্বারা নষ্ট হইলে পোষণ-প্রক্রিয়া দ্বারা কেবল আপনাপন নিয়মানুসারেই পুনর্জীবিত ও পুনঃস্থাপিত হইতে পারে।

সুন্দররূপে পোষণ-প্রক্রিয়া নির্ব্বাহ হইতে হইলে নিম্ন-লিখিত অবস্থার উপর নির্ভর করিতে হয়।

১। শোণিত সম্পূর্ণরূপে প্রকৃতিস্থ থাকা আবশ্যক, কেননা ইহা হইতেই পোষণোপযোগী পদার্থ অঙ্গ মধ্যে গৃহীত হইয়া থাকে।

২। অঙ্গের নিকটবর্ত্তী স্থানে এবং তথায় নিয়মিতরূপে সেই রক্তের সঞ্চালন হইবার বিশেষ আবশ্যকতা।

৩। স্নায়ুর কর্ত্তৃত্ব।

৪। পোষণোপযুক্ত স্থানের স্বাভাবিক সুস্থাবস্থা।

এক্ষণে দৃষ্টান্ত দ্বারা উপরোক্ত সিদ্ধান্ত চতুষ্টয়ের পোষকতা করা যাউক।

১। পোষণ-প্রক্রিয়া নির্ব্বাহ করিবার জন্য সকল জীবের রক্তের অবস্থা এক নির্দ্দিষ্ট নিয়মে বদ্ধ নহে; যাহার যেরূপ শোণিত, যদি তাহা কোনরূপে বিকৃত না হয় তাহার সেই ভাবে পুষ্টি সাধন হইয়া থাকে। ব্যক্তিগত শোণিত তাহার অঙ্গ প্রত্যঙ্গে সম্যভাবে সংযুক্ত হইতে পারিলে সেই সেই স্থানের পুষ্টি লাভ হয়, নতুবা তাহা কোন প্রকারে অত্যল্প পরিমাণ বিষাক্ত পদার্থের সহিত মিশ্রিত হইলেও দেহস্থ সমস্ত রক্তের মিশ্রিত উপকরণের পরিবর্ত্তন সংঘটিত হয়, এবং পোষণ-প্রক্রিয়া একেবারে পরিবর্ত্তিত হইয়া পড়ে।

উপদংশ ও বসন্ত প্রভৃতি সংক্রামক রোগে, এইরূপে রক্তের অবস্থা পরিবর্ত্তিত হইয়া যায়, এবং পোষণ-প্রক্রিয়ার সম্পূর্ণ ব্যাঘাত ঘটে।

২। অঙ্গ মধ্যে অথবা তাহার সন্নিকটে সেই রক্তের নিয়মিতরূপে সঞ্চালন যে বিশেষ আবশ্যক হইয়া থাকে, তদ্বিষয়ে আর সন্দেহ নাই। কারণ, ইহা দেখা গিয়াছে যে, কোন অংশে অল্প পরিমাণে শোণিত প্রবাহিত হইলে তাহা শুষ্ক হইয়া যায়, স্থানীয় রক্তস্রোত একেবারে বন্ধ করিয়া দিলে পোষণ-প্রক্রিয়া রহিত হইয়া অঙ্গস্থ পদার্থের মৃত্যু আনয়ন করে, এবং কোন স্থানে রক্ত সঞ্চালিত না হইয়া স্থির থাকিলে তথাকার পোষণ স্থগিত হইয়া থাকে।

আবার পোষণোপযুক্ত স্থানে অথবা তাহার নিকটবর্ত্তী প্রদেশে সেই রক্তের সঞ্চালন আবশ্যক, কেননা তাহা হইলে রক্তের সারাংশ শীঘ্র শীঘ্র তথায় উপস্থিত হইতে পারে। পোষণ-প্রক্রিয়া নির্ব্বাহ করিবার জন্য রক্তবহানাড়ীকে যে কোন পোষণোপযোগী স্থানের মধ্য দিয়া প্রবাহিত হইতে হইবে এমত নহে, কেননা তাহারা স্বয়ং এই ক্রিয়ার কিছুই সহায়তা করে না; ইহারা কেবল রক্তবাহক মাত্র। তবে তাহাদিগকে সেই স্থানের নিকট দিয়া প্রবাহিত হইতে হয়, যদ্দ্বারা তন্মধ্যস্থিত শোণিত অক্লেশে সেই স্থানে চোঁয়াইয়া গিয়া তাহার বলাধান করিতে সক্ষম হইয়া থাকে।

রক্তবহা নাড়ী সকল এইরূপে উভয় রক্তপূর্ণ ও রক্তশূন্য স্থানে সমভাবে পোষণোপযোগী পদার্থ বিতরণ করিয়া থাকে। যে স্থান রক্তপূর্ণ, তাহার মধ্যে ইহারা প্রবেশ করে, এবং যে প্রদেশ রক্তশূন্য তাহার নিকট দিয়া ইহারা প্রবাহিত হয়, কিন্তু উভয় প্রদেশে এক নিয়মে রক্তের সারাংশ শোষণ হইয়া

থাকে। পেশীর মধ্যস্থিত সূত্র সমূহে, অস্থি-মজ্জায়, রক্তহীন চর্ম্মে, এবং চক্ষের কর্ণিয়া নামক ঝিল্লীতে রক্তবহানাড়ী প্রবেশ না করিয়াও তাহাদিগকে পোষণ করিয়া থাকে। শারীরিক অংশ সমূহ নিকটস্থ রক্তবহানাড়ী হইতে রক্তের সারাংশ গ্রহণ করিয়া পুষ্ট হয়।

(৬) পূর্ব্বে লোকের এইরূপ সিদ্ধান্ত ছিল যে পোষণ প্রক্রিয়ার উপর স্নায়ুর কোন কর্ত্তৃত্ব নাই, যেহেতু উদ্ভিদ, ভ্রূণ এবং নিম্নতম শ্রেণীর জীবদিগের স্নায়ু আদৌ বিকাশ প্রাপ্ত হয় না। কিন্তু তাই বলিয়া যাহাদের শরীরে স্নায়ুর কার্য্যক্ষমতার পরিচয় পাওয়া যায়, তাহারা ইহার সাহায্য ব্যতীত পুষ্টিলাভে অসমর্থ। কারণ, ইহা দেখা গিয়াছে যে নানা প্রকার মানসিক উত্তেজনে রোগের উৎপত্তি, বৃদ্ধি, ও আরোগ্যলাভ হইয়া থাকে। আবার, মানসিক উত্তেজনা ব্যতীত স্নায়ুকোষ কিম্বা স্নায়ুসূত্র কোন প্রকারে আহত হইলে তত্রত্য স্থানের পোষণ-কার্য্যের শিথিলিতা ঘটিয়া থাকে।

পৃষ্ঠবংশীয় মজ্জার বিচ্ছেদ করিলে অথবা তাহা কোন প্রকারে আঘাত প্রাপ্ত হইলে কেবল যে নিম্নদেশের পক্ষাঘাত হয় তাহা নহে, কিন্তু তত্রত্য সমস্ত অঙ্গের মৃত্যু ঘটিতে পারে। একদা মজ্জার আঘাতে ২৪ ঘণ্টার মধ্যে এক ব্যক্তির গুল্‌ফ বা পায়ের গাঁইট পচিয়া যাইতে দেখা গিয়াছিল। আবার এক পার্শ্বের পঞ্চম স্নায়ু নষ্ট হইলে সেই পার্শ্বস্থিত মুখের আর পূর্ব্ববৎ পুষ্টিলাভ হয় না, এবং তজ্জন্য প্রায় চক্ষু ক্ষত হইয়া থাকে।

কোন স্নায়ুকে অতিরিক্ত উত্তেজিত করিলেও পোষণ কার্য্যের বিঘ্ন ঘটে। আবার, রাগ ও নানা প্রকার মানসিক বিকার, কিম্বা শিরঃপীড়ায় কয়েক ঘণ্টার মধ্যে মস্তকের কেশকে শুভ্র হইয়া যাইতে দেখা গিয়াছে।

এই সকল দৃষ্টান্ত দ্বারা স্বতঃই ইহা প্রতিপন্ন হইতেছে যে, নিশ্চয়ই পোষণ-প্রক্রিয়ার উপর স্নায়ু সকল কর্ত্তৃত্ব করিয়া থাকে। চৈতন্যোৎপাদক স্নায়ু সূত্র দ্বারা একার্য্য সম্পন্ন হইবার অনেক সম্ভাবনা। কিন্তু এস্থলে এই প্রশ্ন উত্থিত হইতে পারে যে, মস্তিষ্ক ও পৃষ্ঠবংশীয় মজ্জার সূত্র বা সিম্‌পেথেটিক্ স্নায়ু উভয়ের মধ্যে কাহার কর্ত্তৃক একার্য্য নির্ব্বাহ হইয়া থাকে? বোধ হয় দুই প্রকার স্নায়ু কর্ত্তৃক পোষণ-প্রক্রিয়া নির্ব্বাহ হইয়া থাকে। কারণ, পৃষ্ঠবংশীয় মজ্জা ও মস্তিষ্কের রোগে সমস্ত শরীর শীর্ণ ও শুষ্ক হইতে দেখা যায়।

আবার, গ্রীবা প্রদেশস্থ সিমপেথেটিক্ সূত্রকে রজ্জু দ্বারা বদ্ধ করিয়া দিলে চক্ষুতে প্রদাহ উৎপন্ন হইয়া থাকে।

(৪) পোষণোপযুক্ত স্থানের সুস্থাবস্থারও বিশেষ প্রয়োজন ; কারণ, সেই স্থানের উপরিভাগ প্রকৃতিস্থ না থাকিলে নিম্নস্থ অংশ সুস্থ থাকিতে পারে না। পোষণোপযুক্ত স্থান তাহার নিম্নাংশকে আপন অবস্থানুরূপ করিয়া লয় ; সেই জন্য যতদিন তাহা সুস্থ থাকিবে ততদিন তাহার সেই অবস্থা রক্ষিত হইবে। আবার, তাহা প্রকৃতিস্থ না থাকিলে কেবল যে তাহার অবস্থা পরিবর্ত্তিত হইয়া যায় তাহা নহে, কিন্তু সেই পরিবর্ত্তিত অবস্থা রহিয়া যায়, একারণ ক্ষত ভাল হইলেও বহুকাল পর্য্যন্ত তাহার দাগ থাকে ; স্থানীয় প্রদাহ সম্পূর্ণরূপে হ্রাস হইলেও তাহা কিছু দিন স্ফীত ও কঠিন থাকে, এবং উপদংশ প্রভৃতি নানা প্রকার পুরাতন রোগের জড় বিবিধ ভক্ষ্যদ্রব্য ও ঔষধাদির দ্বারা নির্ম্মূল করিতে চেষ্টা করিলেও শীঘ্র নিঃশেষ হয় না।

শারীরিক প্রত্যেক অংশ তাহার নিকটবর্ত্তী স্থানকে এইরূপে আপন অবস্থানুরূপ করিতে পারে বলিয়া কোন কোন রোগ একবার ভিন্ন আর শরীরে উৎপন্ন হয় না, আবার কতকগুলি দেহকে ঘন ঘন আক্রমণ করিয়া থাকে। এই দুই প্রকার নিয়মের একই অর্থ, অর্থাৎ রোগের প্রথম আক্রমণে শরীর মধ্যে যে পরিবর্ত্তন সংঘটীত হয়, সেই পরিবর্ত্তিত অবস্থা রহিয়া যায়। ইহাতে এই ফল হয় যে, একের দেহ মধ্যে পূর্ব্ব রোগের জড় বিদ্যমান থাকিয়া সেই ভাবে তাহার দেহের গঠন ও পোষণ হইয়া থাকে, এবং তজ্জন্য নূতন রোগ আর তাহাকে আক্রমণ করিতে সক্ষম হয় না। আর, অপরের দেহ মধ্যে পূর্ব্ব রোগের জড় বিদ্যমান থাকাতে ঘন ঘন তাহারই হস্তে পতিত হইতে হয়।

কিন্তু দেহের নানা রোগ জনিত এবম্প্রকার পরিবর্ত্তন যে চিরকাল রহিয়া যাইবে এমন কোন নিয়ম নাই, কালে তাহা পূর্ব্ববৎ সুস্থাবস্থায় আবার পরিণত হইয়া থাকে। এই জন্য কয়েক বৎসর পরে আবার টীকা দিবার প্রথা প্রচলিত আছে, ঐ কারণেই বসন্ত প্রভৃতি রোগ পুনর্ব্বার ব্যক্তিকে আক্রমণ করিয়া থাকে, এবং ঐ কারণেই ক্ষত চিহ্ন মিলাইয়া যায়, ও সর্ব্ব প্রকার তরুণ রোগ দ্বারা পরিবর্ত্তিত হইলেও আবার পুনর্ব্বার প্রকৃতিস্থ হইয়া থাকে।

উক্ত অবস্থা চতুষ্টয়ের কোনটির ব্যতিক্রমে, বিবিধ ব্যাধি উৎপন্ন হয়।

SECRETION.

সাধারণ নিঃসরণ-প্রক্রিয়া।

যে প্রক্রিয়া দ্বারা রক্ত এবং পদার্থ সকল বিবিধ যন্ত্র হইতে বিভিন্ন হইয়া দেহ মধ্যে অবস্থান পুর্ব্বক তাহার কোন কার্য্য সাধন করে, কিম্বা একেবারে দেহচ্যুত হয়, তাহাকে নিঃসরণ-প্রক্রিয়া কহে। প্রথমটিকেই প্রকৃত নিঃসরণ বলে, কিন্তু দ্বিতীয়টী বহির্গমন-প্রণালী বলিয়া অভিহিত হয়। প্রকৃত নিঃসরণোপযোগী পদার্থ সকল রক্ত মধ্যে সর্ব্বদা প্রস্তুত থাকে না, তাহাদিগকে নির্ম্মাণ করিবার জন্য নানা প্রকার যন্ত্র বিশেষরূপে নির্দ্দিষ্ট আছে, যথা পিত্তের জন্য যকৃৎ, দুগ্ধের জন্য স্তন ইত্যাদি। কিন্তু ইউরিয়া, ইউরিক এসিড্, কার্বনিক এসিড্ প্রভৃতি পদার্থ সর্ব্বদা রক্ত মধ্যে প্রস্তুত থাকে এবং একেবারে ইহা হইতে বহির্গত হইয়া যায়। কোন বহির্গমনকারী যন্ত্র রোগ-গ্রস্থ হইলে, অথবা তাহাকে তুলিয়া লইলে, বহির্গমনশীল পদার্থসকল রক্ত মধ্যে সঞ্চিত হইয়া অন্যান্য দ্বার দিয়া বহির্গত হইয়া যাইবেই যাইবে ; এইরূপ অবস্থায় শারীরিক নানা প্রকার তরল পদার্থের মধ্যে তাহাদিগকে অবস্থিতি করিতে দেখা যায় ; কিন্তু প্রকৃত নিঃসরণ-ক্রিয়ার এরূপ প্রণালী নহে, এই ক্রিয়ার যন্ত্রদিগকে তুলিয়া লইলে আদৌ নিঃসরণোপযোগী পদার্থ নির্ম্মিত হয় না।

নিঃসরণ ও বহির্গমন এই দুই প্রক্রিয়ার মধ্যে উপরোক্ত প্রভেদ ব্যতীত আর কোন প্রভেদ লক্ষিত হয় না, এবং এই জন্যই তাহাদের সাধারণ নিঃসরণ-প্রক্রিয়া নাম দিয়া তাহাদিগকে সাধারণ ভাবে আলোচনা করাই যুক্তিযুক্ত। প্রত্যেক নিঃসরণকারী যন্ত্রের তিনটী উপাদান বিশেষ রূপে আব-শ্যক। (১) মূল ঝিল্লী, (২) কতকগুলি কোষ, এবং (৩) কতগুলি রক্তবহানাড়ী। যদিও ইহারা স্থানে স্থানে নানা আকারে লক্ষিত হইয়া থাকে, তথাপি ইহাদিগকে দুই প্রধান ভাগে বিভক্ত করা যাইতে পারে ; ১ম—ঝিল্লী ; ২য়—গ্রন্থি।

নিঃসরণকারী ঝিল্লীর বিবরণ—নানা প্রকার নিঃসরণকারী ঝিল্লীর মধ্যে সিরাস্ (Serous), সাইনোভিয়াল্ (Synovial), শ্লৈষ্মিক, এবং ত্বক্ই প্রধান, শেষোক্তের বিষয় স্বতন্ত্র বর্ণন করা যাইবে।

সিরাস্ ঝিল্লী কতকগুলি কোষ ও সূত্রে গঠিত, ইহার মধ্যভাগে প্রকৃত একটী ঝিল্লীবৎ আবরণ দৃষ্ট হয়। তাহার এক পার্শ্বে চতুষ্কোণ বিশিষ্ট কতকগুলি কোষ আছে এবং অপর পার্শ্বে রক্তবহানাড়ী, লিম্ফাটিক্ ও স্নায়ু সূত্র সকল পরস্পর মিশ্রিত হইয়া একটি আবরণ প্রস্তুত করিতেছে।

সিরাস্ ঝিল্লী দুই প্রকার। ১ম। যাহারা বিবিধ যন্ত্রের গহ্বর ও ছিদ্র সমূহকে পরিবেষ্টন করিয়া থাকে তাহারাই প্রকৃত সিরাস্ ঝিল্লী, যথাঃ—এরাকানয়েড্, পেরিকারডিয়াম্, প্লুরী, পেরীটোনিয়াম্ এবং টিউনিকা ভেজাই-নেলিস্। ২য়—যাহারা বিবিধ গ্রন্থি ও বন্ধনী প্রভৃতির গাত্রে লাগিয়া থাকে, তাহাদের সাধারণ নাম সাইনোভিয়াল ঝিল্লী।

প্রত্যেক সিরাস্ ঝিল্লী চতুর্দ্দিকে বন্ধ একএকটী থালীর ন্যায়, কেবল ফেলোপিয়ান্ ছিদ্রের মুখে ইহাকে মুক্ত থাকিতে দেখা গিয়া থাকে।

শ্লৈষ্মিক্ ঝিল্লী সমূহ কোমল ও রক্তপূর্ণ, ইহাদের গঠন সিরাস্ ঝিল্লীর ন্যায়; অর্থাৎ ইহাদের ও একটী মূলঝিল্লী থাকে এবং তাহার একদিকে অসমান কোষশ্রেণী, এবং অপর দিকে রক্তবহা নাড়ী, লিম্ফাটিক্ ও স্নায়ু প্রভৃতিতে নির্ম্মিত একটি আবরণ দেখিতে পাওয়া যায়। পেশীসূত্র, জিহ্বা, কোমলাস্থি, ও অস্থিকোষ প্রভৃতি নানা প্রকার শারীরিক তন্তুতে ইহাদের বহির্ভাগ সংলগ্ন থাকে। এতদ্ব্যতীত, জননেন্দ্রিয় ও পরিপাক- নলী, শ্বাস-নলী এবং মূত্র-নলী সমূহের অভ্যন্তর গাত্র ইহাদের দ্বারা নির্ম্মিত হইয়া থাকে।

নিঃসরণকারী গ্রন্থি—ইহারা তিন শ্রণীতে বিভক্ত হইতে পারে। ১ম—নলীর আকার গ্রন্থি। ইহাদিগকে পাকস্থলী ও অন্ত্রদ্বয়ের শ্লৈষ্মিক ঝিল্লীতে দেখিতে পাওয়া যায়। লম্বমান ও বক্র ঘর্ম্মগ্রন্থি সকল এই শ্রেণী ভুক্ত।

২য়। **একত্রিত গ্রন্থি সমূহ**। অর্থাৎ কতকগুলি গ্রন্থি একত্রিত হইয়া একটী প্রধান শাখার সংলগ্ন থাকে। ইহাদিগকে শ্লৈষ্মিক ঝিল্লীর গ্রন্থি কহে। শ্বাস-নলী, ল্যাক্রিমাল্, লালা, স্তন, ব্রুণ, কাউপার, ডুবারনে,

পেনক্রিয়াস্ এবং প্রসষ্ট্রেট্ প্রভৃতির গ্রন্থি সকল এই শ্রেনী ভুক্ত। ইহাদের ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র অংশ সকল থালীর ন্যায় বিস্তৃত হয় ও পরস্পর সংযুক্ত থাকিয়া সমস্ত গ্রন্থির ভিতর একটি গহ্বর নির্ম্মাণ করে।

৩য়। জড়িত নলীর আকার গ্রন্থি। মূত্রযন্ত্র ও বীর্য্য-কোষের গ্রন্থি সকল এই শ্রেণীভুক্ত। ইহারা প্রথমে নলীর আকার ধারণ করিয়া তৎপরে নানা শাখায় বিভক্ত হইয়া পরস্পরে জড়াইয়া পড়ে।

সিরাস্ ও সাইনোভিয়াল ঝিল্লীসমূহের ক্রিয়া।

ইহারা আপনাপন যন্ত্রদিগকে কোমল ও আর্দ্র করিয়া রাখে, এজন্য তাহাদের ঘর্ষণ হইলেও কোন অনিষ্ট ঘটিতে পারে না; নানাবিধ গ্রন্থি, পাকস্থলী ও অন্ত্রদ্বয় সর্ব্বদা সঞ্চালিত হইলেও কোন প্রকারে বিপদগ্রস্থ হয় না।

ইহাদের অভ্যন্তরস্থ অনাবৃত গাত্র হইতে অত্যল্প রস নির্গত হইয়া ইহাদিগকে কেবল রসাল করিয়া রাখে মাত্র, এবং তাহাদের গাত্র পরস্পরে এরূপ নিকটবর্ত্তী হইয়া অবস্থিতি করে, যে কোন প্রকার রস তথায় সঞ্চিত হইতে পায় না। মৃত্যুর পর, কিম্বা তাহারা কোন প্রকারে রোগগ্রস্থ হইলে তাহাদের ভিতরে রসের পূর্ণতা দেখিতে পাওয়া যায়।

সিরাস্ ঝিল্লীহইতে যে রস নিঃসৃত হইয়া থাকে তাহা ঈষৎ পীতবর্ণ ও ক্ষার যুক্ত, এবং উত্তাপে জমাট বাঁধিয়া যায়। আবার এই রসের সহিত রক্ত-রসের সাদৃশ্য থাকাতে উহা রক্ত হইতে বহির্গত হয় বলিয়া বোধ হইয়া থাকে। পাণ্ডু রোগে যেমন রক্ত মধ্যে পিত্ত বিস্তৃত হইয়া পড়ে, তেমনি এই ঝিল্লীর রসমধ্যেও তাহাদিগকে দেখিতে পাওয়া যায়, তজ্জন্য ইহা রক্ত হইতে নিঃসৃত বলিয়া প্রমাণীকৃত হইয়া থাকে। কিন্তু মস্তিষ্কস্থিত কোঠর মধ্যে এই রস নির্ম্মল থাকে; পিত্ত কিম্বা অন্য কোন রঙ্গিল পদাথ ইহার মধ্যে প্রবেশ করিতে পারে না।

যদিও সিরাস্ ঝিল্লীর রসের সহিত রক্তরসের সাদৃশ্য দেখিতে পাওয়া যায়, তথাপি সাইনোভিয়া নামক তরল পদার্থ রক্তরস হইতে সম্পূর্ণ পৃথক, কেননা ইহা অত্যন্ত ঘন ও বোদা, এবং ইহাতে অধিক পরিমাণে অণ্ডলাল দেখিতে পাওয়া গিয়া থাকে।

শ্লৈষ্মিক্ ঝিল্লীর ক্রিয়া। শারীরিক যে সকল গভীর স্থান বাহিরের সহিত যোগ রাখিয়া থাকে, তথায় ইহাদিগকে অবস্থিতি করিতে দেখা যায়। ইহার দ্বারা যেমন অভ্যন্তরস্থ পদার্থ বাহির হইয়া থাকে, তেমনি বহির্দ্দেশ হইতে পদার্থ সকল ইহার ভিতরে প্রবিষ্ট হইতে পারে।

উপরোক্ত গ্রন্থি সমূহ নানা আকৃতি বিশিষ্ট হইলেও প্রধানপ্রধান বিষয়ে তাহাদের পরস্পরের সাদৃশ্য আছে। অর্থাৎ ইহারা প্রত্যেকে অল্প স্থানের মধ্যে অনেক পরিমাণে নিঃসরণ করিতে সক্ষম হয়, কারণ ইহাদের গাত্র প্রায় জড়িত হইয়া থাকে; ইহাদের বহির্দ্দেশ আবৃত ও অন্তর্দ্দেশ মুক্ত, এবং তাহাদের প্রত্যেকের ক্যাপিলারী নলী সমূহ পরস্পর সমভাবে সজ্জিত হইয়া থাকে।

কিরূপে নিঃসরণ প্রক্রিয়া সম্পন্ন হয়।

দুই প্রণালী দ্বারা নানাবিধ রস ও পদার্থ নিঃসৃত হইতে পারে।

১। রক্তবহানাড়ী সমূহ হইতে পদার্থ সকল তরল আকারে চোঁয়াইয়া নিঃসৃত হয়। যে পরিমাণে রক্তাধিক্য হইবে, সেই পরিমাণে রসও এই প্রণালী দ্বারা নির্গত হইবে।

২। যান্ত্রিক কৌশলে নানাবিধ রস প্রধানতঃ নিঃসৃত হইয়া থাকে। অর্থাৎ বিবিধ গ্রন্থি মধ্যে যে সকল কোষ ও কোষবর্দ্ধনশীল মূল লক্ষিত হয়, তাহাদের সতেজ কার্য্যক্ষমতার দ্বারা নিঃসরণোপযোগী পদার্থ সকল নিঃসৃত হইয়া তৎপরে বহির্গত হইয়া যায়। প্রমাণ দ্বারা এই দ্বিতীয় প্রণালীর পক্ষ সমর্থন করা যাইতে পারে।

১ম। সর্ব্ব প্রকার গ্রন্থির গহ্বরে কিম্বা তাহাদের অভ্যন্তর গাত্রে উপরোক্ত কোষ ও কোষবর্দ্ধনশীল মূল বহুল পরিমাণে দৃষ্ট হইয়া থাকে।

২য়। সর্ব্ব প্রকার গ্রন্থির কোষ ও কোষবর্দ্ধনশীল মূলে তাহাদের স্ব স্ব নিঃসরণ অবস্থিতি করিতে দেখা যায়; যথা,—যকৃৎ কোষে-পিত্ত, স্তন-কোষে দুগ্ধ ইত্যাদি।

অতএব আমরা দেখিলাম যে, বিবিধ গ্রন্থির বিবিধ কোষ দ্বারা প্রকৃত নিঃসরণ কার্য্য নির্ব্বাহ হইয়া থাকে। উহারা নির্দ্দিষ্ট সময় পর্য্যন্ত দেহ মধ্যে অবস্থিতি করে, তৎপরে গলিয়া বা ফাটিয়া যায়, এবং নূতন নূতন কোষ তাহাদের স্থান অধিকার করিয়া থাকে। এই জন্য নিঃসরণ ও পোষণ

প্রক্রিয়ার সাদৃশ্য লক্ষিত হইয়া থাকে। কিন্তু সর্ব্বপ্রকার গ্রন্থির গঠন প্রায় একরূপ হইলেও কিজন্য যে একটী দ্বারা পিত্ত, অপরটীর দ্বারা দুগ্ধ এবং তৃতীয়ের দ্বারা লালা নিঃসৃত হইয়া থাকে তাহা বলা যায় না। সেইরূপ পোষণ প্রক্রিয়া দ্বারা এক প্রকার তন্তু হইতে কি কারণে কোমলাস্থি, অস্থি, ও পেশী সূত্র নির্ম্মিত হইয়া থাকে, তাহা বলাও অত্যন্ত সুকঠিন।

গ্রন্থিসমূহে রস নির্ম্মিত হইলেই তথা হইতে তৎক্ষণাৎ বহির্গত হইতে পারে ; কিন্তু কোন কোন গ্রন্থিতে কিম্বা রস-নিঃসারক নলের ভিতর তাহারা কিয়ৎকাল অবস্থিতি করিয়াও থাকে। মূত্র যন্ত্র প্রভৃতি যে সকল গ্রন্থি রক্ত পরিষ্করণ জন্য সর্ব্বদা কার্য্য করিয়া থাকে, তাহাদের ভিতর নিঃসরণোপযোগী পদার্থ প্রস্তুত হইলেই তৎক্ষণাৎ তথা হইতে বহির্গত হইয়া যায়। কিন্তু বীর্য্য-কোষ প্রভৃতি যে সকল গ্রন্থি অবকাশ মতে কার্য্য করিয়া থাকে, তাহাদের নিঃসৃত পদার্থ নিজ নিজ নলে সঞ্চিত থাকিতে দেখা যায়। আবার, যে সকল চক্ষু ও মুখের গ্রন্থি সর্ব্বদাই নিজ নিজ রস অত্যল্প পরিমাণে নিঃসৃত করিয়া থাকে, কোন উত্তেজনার কারণ উপস্থিত হইলে তাহাদের ভিতর হইতে বহুল পরিমাণে রস নির্গত হইয়া যায়।

যে প্রণালী দ্বারা রস নিঃসৃত হইয়া নিঃসরণ নলের ভিতর আসিয়া উপস্থিত হউক না কেন, তথা হইতে তাহা বহির্গত হইয়া যাইবে। দুই প্রকারে তাহা বহির্গত হইতে পারে।

১ম। সম্মুখস্থ রস পশ্চাদ্বর্ত্তী রস সমূহের চাপে বহির্গত হইয়া যায় এবং নূতন নূতন রস তাহার স্থান অধিকার করিয়া থাকে।

২য়। বৃহৎ বৃহৎ নলী সকল আপন আপন গাত্র কুঞ্চিত করিয়া রস বহির্গত করিয়া দেয়, এই জন্য মূত্র ও পিত্ত নলের ভিতর পেশীসূত্র দেখিতে পাওয়া গিয়া থাকে।

কোন কোন নলের তলদেশ পর্য্যন্ত পেশীসূত্র অবস্থিতি করে, একারণ লালা, দুগ্ধ প্রভৃতি প্রবল বেগে নিঃসৃত হইতে পারে। এই নলী সমূহ উত্তেজিত হইলেই কুঞ্চিত হয় এবং তন্মধ্যস্থ রস সমূহের বহির্গমন হইয়া থাকে।

নিম্নলিখিত অবস্থার উপর নিঃসরণ প্রণালীর কার্য্য নির্ভর করিয়া থাকে।

১। স্থানীয় রক্তের ন্যূনাধিক্যে নিঃসরণ প্রণালীর ক্রিয়া হ্রাস বা বৃদ্ধি

পাইয়া থাকে। কোন গ্রন্থির ভিতর রক্তাধিক্য হইলে তাহার অধিক পরিমাণে নিঃসরণ হইয়া থাকে, একারণ আহার কালে পাকস্থলী রক্তপূর্ণ হইলেই তাহার গাত্র হইতে বহুল পরিমাণে অম্লরস নির্গত হয়, এবং প্রসবান্তে স্তনদ্বয় রক্ত-পূর্ণ হইলেই তাহাদের মধ্য হইতে পর্য্যাপ্ত পরিমাণে দুগ্ধ নিঃসৃত হইয়া থাকে। কি কারণে গ্রন্থি সকল রক্ত-পূর্ণ হয়, এবং কি প্রণালীতে তাহাদের নিঃসরণ হইয়া থাকে, তাহা প্রত্যেক রসের স্বতন্ত্র বর্ণন কালে বিশদরূপে পূর্ব্বে বর্ণিত হইয়াছে।

২ রক্তস্থ কোন কোন বিশেষ পদার্থের আধিক্য হইলে কোন কোন গ্রন্থির অধিক পরিমাণে নিঃসরণ হইয়া থাকে। কারণ, অতিরিক্ত পরিশ্রম-হইলে, কিম্বা এক পার্শ্বের মূত্র-যন্ত্র নষ্ট হওয়া প্রযুক্ত রক্ত মধ্যে ইউরিয়া নামক পদার্থের আধিক্য হইলে, অপর পার্শ্বের সুস্থ মূত্র-যন্ত্রকে পূর্ব্বাপেক্ষা অধিক পরিমাণে ঐ পদার্থ বহির্গত করিতে দেখা যায়, এবং ইহার কার্য্য বৃদ্ধি পাইয়া থাকে। এরূপ স্থলেও নিঃসরণ ও পোষণ প্রক্রিয়ার সহিত সাদৃশ্য লক্ষিত হয়।

৩। স্নায়ুর কৌশলের উপর নিঃসরণক্রিয়া সম্পূর্ণরূপে নির্ভর করিয়া থাকে। ইহার বিষয় প্রত্যেক রস-নিঃসরণ বর্ণনকালে অতি বিশদরূপে বর্ণিত হইয়াছে।

৪। এতদ্ব্যতীত, নানা প্রকার মানসিক অবস্থায় শারীরিক বিবিধ রস নিঃসৃত হইয়া থাকে। অম্লযুক্ত পদার্থের চিন্তায় মুখে লালা নিঃসরণ, বায়ুরোগে মূত্রত্যাগ, ভয়াধিক্যে ঘর্ম্ম ও মলত্যাগ, আহ্লাদ বা শোকে অশ্রুবর্ষণ, এবং মনোদুঃখ বা রিপুর আতিশয্যে দুগ্ধ-পরিবর্ত্তন প্রভৃতি দৃষ্টান্ত দ্বারা নিঃসরণ প্রণালীর উপর মানসিক বৃত্তির কর্তৃত্ব করিতে দেখা গিয়া থাকে।

কোন কোন গ্রন্থি অপর কতকগুলির সহিত একত্রে কার্য্য করিয়া থাকে। অর্থাৎ একের কার্য্য বন্ধ হইলে অপরের ক্রিয়াও স্থগিত হইয়া যায়। আবার, কতকগুলি অতিরিক্ত কার্য্য করিলে অপর কয়েকটী আদৌ কোন ক্রিয়া প্রকাশ করে না। যথা মূত্রযন্ত্রের অতিরিক্ত কার্য্য হইলে উপযুক্ত পরিমাণে ঘর্ম্ম-ত্যাগ হয় না।

DUCTLESS GLANDS.

নলী-শূন্য গ্রন্থির বিবরণ।

এই গ্রন্থি সকল নিঃসরণকারী গ্রন্থিদিগের ন্যায় আপন আপন অভ্যন্তরস্থ পদার্থ বহির্গত করিয়া দিতে পারে না, এবং তাহাদের মত শরীর মধ্যে শোষিত হইয়া উহার অন্য কোন উপকারেও আইসে না; কিন্তু ইহারা তাহাদের ন্যায় রক্ত হইতে পদার্থ গ্রহণ পূর্ব্বক তাহাদিগকে পরিবর্ত্তিত করে, এবং সেই পরিবর্ত্তিত পদার্থদিগকে লিম্ফ কিম্বা রক্তের সহিত মিশ্রিত করিয়া দিয়া থাকে।

ইহাদের গঠনও প্রায় নিঃসরণকারী গ্রন্থিদিগের মত, তবে ইহাদের মধ্যস্থ পদার্থ বাহির হইবার জন্য কোন প্রকার নলী দেখিতে পাওয়া যায় না, তজ্জন্য ইহারা নলীশূন্য গ্রন্থি নামে আখ্যাত হইয়া থাকে।

প্লীহা, থাইমাস্ ও থাইরয়েড্ গ্রন্থি সকল এবং সুপ্রারিনাল ক্যাপসুল প্রভৃতি কতকগুলি শারীরিক অংশ এই শ্রেণীভুক্ত হইয়া থাকে।

থাইরয়েড্ গ্রন্থি সকল লেরিংস্ নলের নিম্নভাগে অবস্থিতি করে, ইহারাই বৃদ্ধি পাইয়া গণ্ডমালা নির্ম্মাণ করিয়া থাকে। থাইমাস্ গ্রন্থি সকল হৃৎপিণ্ডের উপর দিকে অবস্থিতি করে, এবং মূত্র-যন্ত্রের উপরিভাগে সুপ্রারিনাল ক্যাপসুল দেখিতে পাওয়া যায়।

প্লীহার গঠন।

উদর গহ্বরে ও পাকস্থলীর বামপার্শ্বে প্লীহা অবস্থিতি করিয়া থাকে, ইহা দৈর্ঘ্যে ও প্রস্থে বিস্তৃত থাকে; প্লীহার ধমনী এওরটা হইতে উত্থিত হইয়া একেবারে ইহার ভিতরে প্রবেশ করে, তজ্জন্য ইহা সদাই রক্তপূর্ণ থাকে। প্লীহার শিরা দ্বারা সেই রক্ত পোরটাল শিরায়, এবং তথা হইতে আবার তাহা যকৃতে উপনীত হইয়া থাকে।

প্লীহাকে দ্বিখণ্ড করিলে দেখা যাইবে যে, ইহার অভ্যন্তর দেশ স্পঞ্জের মত, ইহাকে দেখিতে কৃষ্ণবর্ণ অথচ লোহিত, এবং ইহার মধ্যে ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র শ্বেত-বর্ণের বিন্দু দেখিতে পাওয়া গিয়া থাকে।

প্লীহার কণা সমূহ ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র ঘন পদার্থের সমষ্টিতে নির্ম্মিত হয়, ইহারা প্লীহার সমস্ত গাত্রে বিস্তৃত থাকে, এবং এই যন্ত্রস্থ ধমনীর এক একটী প্রশাখা এই সকল কণার ভিতর প্রবেশ পূর্ব্বক নানা অংশে বিভক্ত হইয়া জালবৎ আকারে পরিণত হইয়া থাকে। প্লীহা ছেদন করিবার কালে যে শ্বেতবিন্দু দেখা যায়, তাহা এক একটী প্লীহা-কণার অংশ মাত্র। প্লীহার কাল ও লাল অংশ সকল সূত্রবৎ এবং স্থিতিস্থাপক তন্তুতে নির্ম্মিত, এবং রক্তবহানাড়ী সকল তাহার চতুর্দ্দিকে বেষ্টিত থাকে।

নলীশূন্য গ্রন্থিদিগের ক্রিয়া।

প্রকৃত নিঃসরণকারী গ্রন্থিদিগের সহিত ইহাদের সাদৃশ্য থাকাতে বোধ হয় যে, ইহাদের ক্রিয়াও কতক পরিমাণে উহাদের মত; অর্থাৎ শারীরিক যে সকল উপাদান কোন প্রকার কার্য্য করিতে অক্ষম, তাহারা এই সকল গ্রন্থি কর্তৃক বর্দ্ধিত ও বিকাশ প্রাপ্ত হইয়া ক্রমে কোষবর্দ্ধনশীলমূল ও কোষে পরিণত হয়; ইহারা আবার আপন আপন কার্য্যক্ষমতা দ্বারা রক্তস্থ পদার্থ দিগকে বিকসিত করিয়া তাহাদিগকে অঙ্গ প্রত্যঙ্গের পোষণোপযোগী করিয়া তুলে।

নলী-শূন্য গ্রন্থি সকল যে রক্তস্থ পদার্থদিগকে এইরূপে নূতন ভাবে গঠন করিতে পারে, তাহাব অনেক প্রমাণও পাওয়া গিয়া থাকে। কারণ, গর্ভস্থ শিশুর কিম্বা ক্ষুদ্র বালকের শরীর বর্দ্ধন ও তাহার অঙ্গ প্রত্যঙ্গের বিকাশ জন্য এই গ্রন্থিদিগকে বিশেষ সতেজভাবে কার্য্য করিতে দেখিতে পাওয়া যায়, আবার ঐ কালে তাহারা বর্দ্ধিত হইয়াও থাকে। কিন্তু যৌবনে পদার্পণ করিবামাত্র বালকের থাইমাস্ গ্রন্থি শুকাইয়া যায়; থাইরয়েড্ গ্রন্থি ও সুপ্রারিনাল ক্যাপসুল যদিও আজীবন শরীর মধ্যে অবস্থিতি করে, তথাপি তাহারা গর্ভস্থ শিশুর বয়োবৃদ্ধির সঙ্গে সঙ্গে হ্রাস পাইয়া থাকে, এবং তাহাদের ক্রিয়ারও প্রাবল্য থাকে না। কিন্তু প্লীহা অবিকৃত থাকে, বরং বয়োবৃদ্ধির সঙ্গে তাহা বর্দ্ধিত হইয়া যায়। অতএব আমরা দেখিলাম যে, যুবার পক্ষে এই সকল গ্রন্থি কোন উপকারে আইসে না; এবং ইহাদিগকে একে একে তুলিয়া লইলে শরীর-মধ্যে কোন প্রকার বিঘ্ন ও উপস্থিত হয় না। যদিও

রক্তস্থ উপাদানদিগকে বর্দ্ধিত ও রক্ষা করা উপরোক্ত গ্রন্থিদিগের সাধারণ উদ্দেশ্য, তথাপি তাহাদিগের স্বতন্ত্র স্বতন্ত্র ক্রিয়া থাকা সম্পূর্ণ সম্ভব।

সুপ্রারিনাল ক্যাপসুল ও থাইরয়েড্ গ্রন্থির ক্রিয়া আজিও সম্পূর্ণ অনিশ্চিত, কিন্তু যে সকল জীব রোমন্থন করে, তাহাদের শরীরে আজীবন কাল পর্য্যন্ত থাইমাস্ গ্রন্থি অবস্থিতি করিতে দেখা যায়। ইহাদের রোমন্থন কালে এই গ্রন্থি সকল স্ফীত হয় এবং এই সময়ে ইহাদিগকে পরীক্ষা করিলে, ইহার ভিতর পর্য্যাপ্ত পরিমাণে চর্ব্বিজাতীয় পদার্থ দেখিতে পাওয়া যাইবে। একারণ বোধ হয় যে, ইহারা চর্ব্বিজাতীয় পদার্থ আপন অভ্যন্তরে সঞ্চয় করিয়া রাখে, এবং সেই জীব সকল যখন রোমন্থন করে না, তখন ঐ তৈলবৎ পদার্থ সকল শরীর মধ্যে শোষিত হইয়া তাহাদের শ্বাস ক্রিয়া ও শারীরিক উত্তাপ রক্ষা করিয়া থাকে, কারণ ঐ কালে শ্বাস ক্রিয়া ও শারীরিক উত্তাপ এই উভয়ের হ্রাস হইয়া যায়।

প্লীহার ক্রিয়া। ১—পূর্ব্বে লিখিত হইয়াছে যে, ইহাকে তুলিয়া লইলেও শরীরের কোন বিঘ্ন ঘটে না, তবে লিম্ফাটিক্ গ্রন্থি বৃদ্ধি পায় ও অস্থি-স্থিত মজ্জার ক্রিয়ার আধিক্য হইয়া থাকে। কেহ কেহ বলেন যে ইহাকে তুলিয়া লইলে পেনক্রিয়াটিক্ রসের পরিপাক-শক্তির হ্রাস হইয়া থাকে, আবার কেহ কেহ ও তাহা অস্বীকার করেন।

২—আহারের পর পাঁচ ঘণ্টা পর্য্যন্ত ইহা অণ্ডলালময় পদার্থে পূর্ণ হইয়া বর্দ্ধিত হয়, তৎপরে ক্রমে ক্রমে আপন পূর্ব্বের আকার লাভ করিয়া থাকে; তজ্জন্য বোধ হয় যে, ইহা ভক্ষ্যদ্রব্যের অণ্ডলালময় পদার্থদিগকে আপন অভ্যন্তরে রক্ষা করিয়া শরীরের আবশ্যকতানুসারে রক্ত মধ্যে তাহাদিগকে প্রবেশ করাইয়া থাকে। ইহাতে অত্যল্প পরিমাণে তৈলবৎ পদার্থ থাকে বলিয়া ইহা শ্বাস ক্রিয়ার কোন সহায়তা করিতে পারে না।

৩—ইহার তন্তু সকল স্থিতিস্থাপক সূত্রে নির্ম্মিত হয় বলিয়া ইহা আপন আয়তন বিস্তৃত করিয়া আবার পূর্ব্ববৎ থাকিতে পারে।

৪—ইহার ধমনীর গাত্র ও ইহার পেশীসূত্র সকল শিথিল হইয়া গেলে ইহা রক্তপূর্ণ হইয়া উঠে। নানা প্রকার স্নায়ুর উত্তেজনে এই শিথিলতা নষ্ট হইতে পারে, এবং কুইনাইন ও ষ্ট্রিকনিয়া দ্বারা ইহা কুঞ্চিত হইয়া যায়।

৫—ইহা লিম্ফাটিক্ গ্রন্থিদিগের ন্যায় শ্বেত রক্তকণা প্রস্তুত করিয়া থাকে, কারণ, ইহার শিরা মধ্যে অধিক পরিমাণে শ্বেত রক্তকণা দেখিতে পাওয়া যায়, এবং লিউকোসিথিমিয়া রোগে সমস্ত শরীরে ঐ কণাসমূহ বৃদ্ধি পাইয়া, প্লীহা, লিম্ফাটিক ও থাইরয়েড্ গ্রন্থিদিগকে বর্দ্ধিত করিয়া দেয়। ইহাতে এই বোধ হয় যে, নলীশূন্য গ্রন্থি ও লিম্ফাটিক্ গ্রন্থিদিগের ক্রিয়ার সাদৃশ্য আছে, কেননা একের দ্বারা অণ্ডলালময় পদার্থ সকল যেমন নূতন রক্ত কণায় পরিণত হয়, তেমনি অপর দ্বারা পোষণোপযোগী পদার্থ সমূহ শোষিত হইয়া রক্তকণা প্রস্তুত হইয়া থাকে।

৬—ইহা লোহিত রক্তকণা প্রস্তুত করিয়াও থাকে।

৭—ইহা লোহিত কণার সমাধি-স্থল স্বরূপ। অর্থাৎ উহা আপন কার্য্য নির্ব্বাহ করিয়া এখানে উপস্থিত হইলে ধ্বংস প্রাপ্ত হয়।

৮—এতদ্ব্যতীত, ইহা পোরটাল রক্ত সঞ্চালন ক্রিয়ার সহায়তা করিয়া থাকে। চারিটী দৃষ্টান্ত দ্বারা ইহার পক্ষ সমর্থন করা যাইতে পারে, যথাঃ—

১ম। ইহা আপন আয়তন বিস্তৃত করিয়া তন্মধ্যে রক্ত সঞ্চয় করিতে পারে বলিয়া, পোরটাল রক্ত-সঞ্চালন জন্য আবশ্যকমত রক্ত প্রদান করিয়া থাকে।

২য়। ইহা পাকস্থলীর পরিপ্যাকান্তে বৃদ্ধি পায় বলিয়া, একেবারে সমস্ত রক্ত যকৃতে প্রবেশ করিতে পারে না, সুতরাং উহাকে রক্ত পূর্ণ হইতে দেয় না, অথচ প্লীহা পোরটাল রক্তসঞ্চালনের সহায়তা করে।

৩য়। হৃৎপিণ্ড ও যকৃতে কোন প্রকারে রক্তাধিক্য হইলে, ইহাও বৃদ্ধি পাইয়া থাকে, এবং উহাদিগের ভিতর অতিরিক্ত রক্ত প্রবেশ করিতে দেয় না, এজন্য পোরটাল রক্তসঞ্চালনের সুবিধা হইয়া থাকে।

৪র্থ। পোরটাল রক্তসঞ্চালনের বিবিধ যন্ত্রে রক্তাধিক্য হইলে, বিরেচক ঔষধ দ্বারা পাকস্থলী, যকৃৎ, অন্ত্রদ্বয় প্রভৃতি যন্ত্র হইতে রক্তের কতক অংশ মলের সহিত বহির্গত হইয়া ঐ ক্রিয়াকে মন্দীভূত করিয়া ফেলিতে পারিত, কিন্তু প্লীহা স্বাভাবিক ভাবে আপন অভ্যন্তরে রক্তসঞ্চয় করিয়া রাখে বলিয়া সে বিঘ্ন ঘটিতে পায় না, তৎক্ষণাৎ ইহার সঞ্চিত রক্তে পোরটাল রক্ত-সঞ্চালনের সাহায্য হইয়া থাকে।

SKIN & ITS SECRETION.

ত্বক্ ও তাহার নিঃসরণ।

যে কঠিন ঝিল্লী শরীরের সমস্ত অঙ্গ প্রত্যঙ্গ আবরণ করিয়া রাখে তাহাকে ত্বক্ বলে। ইহা দুই ভাগে বিভক্ত। একের নাম এপিডারমিস্, ও অপরকে ডারমা, কোরিয়াম্, বা কিউটিস্ বলিয়া থাকে। এই শেষোক্ত অংশের মধ্যে কতকগুলি যন্ত্র বিশেষ কার্য্যকারী হইয়া অবস্থিতি করে যথা;— ঘর্ম্মগ্রন্থি, সিবেসস্গ্রন্থি, লোম ও কতকগুলি ক্ষুদ্র উচ্চ স্থান। এক্ষণে প্রত্যেকের বিষয় আলোচনা করিতে হইবে।

এপিডারমিস্—ইহা ত্বকের উপরিভাগ অধিকার করিয়া থাকে। ইহার উর্দ্ধাংশ আঁইষাকার ও নিম্নাংশ গোলাকার কোষে নির্ম্মিত। এই নিম্নাংশ অপেক্ষাকৃত কোমল ও অস্বচ্ছ, ইহার ভিতরে রঙ্গিল বর্ণের পদার্থ দেখিতে পাওয়া যায়। এখানে যে প্রকার বর্ণ থাকিবে ত্বক্‌কে দেখিতে সেইরূপ হইবে। এপিডারমিস্ উপরদিকে সর্ব্বদা রেণু কিম্বা আঁইষাকারে ঝরিয়া যায়, এবং নিম্নস্থ কোষ তাহাদের স্থান অধিকার করে; এইরূপে তাহাদের বৃদ্ধি ও রক্ষা হইয়া থাকে। ইহার ভিতরে কোন প্রকার রক্তবহানাড়ী প্রবেশ করে না, সেই জন্য ইহার ছেদনে, কিম্বা কোন প্রকার ফোস্কাকারক ঔষধ দ্বারা এপি-ডারমিস্ উঠিয়া গেলে, রক্তপাতের সম্ভাবনা নাই। যে পরিমাণে এপিডারমিস্ ঘর্ষণ, চাপ, ও আঘাত প্রাপ্ত হইবে, সেই পরিমাণে ইহা বর্দ্ধিত হইয়া ঘন ও কঠিন হইয়া যাইবে, এই জন্য হস্তপদের এপিডারমিস্ অন্যান্য স্থানের অপেক্ষা দৃঢ় হইয়া থাকে। শরীরের নানা স্থানে এপিডারমিসের উপর চাপ পড়িত হইলেই সেই স্থানে কড়ার সৃষ্টি হয়।

ইহার ক্রিয়া—(১) ইহা, স্নায়ুসূত্র ও রক্তাবহানাড়ী জড়িত ডার-মিস্‌কে নানা প্রকার বাহিরের আঘাত হইতে রক্ষা করে, (২) ইহা দ্বারা রক্তস্থ তরল পদার্থ পরিমিত রূপে বহির্গত হইয়া থাকে। কারণ, মৃত ব্যক্তির দুই হস্তের একটীকে এপিডারমিস্ সমেত ও অপরটীকে এপিডারমিস্ বিযুক্ত করিয়া রাখিলে, কিয়ৎক্ষণ পরে দেখা যাইবে যে, এপিডারমিস্ বিযুক্ত হস্ত

শুষ্ক, কঠিন ও বিবর্ণ হইয়া গিয়াছে, কিন্তু অপরটি পূর্ব্ববৎ সরস রহিয়াছে। (৩) ডারমাস্থিত ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র শিখরদেশ ইহাতে সংলগ্ন থাকে বলিয়া ইহা দ্বারা স্পর্শজ্ঞান লাভ হইয়া থাকে।

নখের গঠন—এপিডারমিস্ রূপান্তর হইয়া নখের সৃষ্টি হইয়া থাকে। ডারমা-ঝিল্লী ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র শিখর বিস্তার করিয়া নখের মূলে অবস্থিতি করে, ও এই শিখরদেশের চতুর্দ্দিকে এপিডারমিস্-কোষ দেখিতে পাওয়া যায়; ইহারাই পরস্পর একত্র হইয়া ক্রমে ক্রমে ঘনীভূত হইতে থাকে এবং অবশেষে অত্যন্ত কঠিন হইয়া নখ প্রস্তুত করে। এইরূপে নখ, অঙ্গুলির অগ্রভাগে আসিয়া উপস্থিত হইলে তাহাকে কাটিয়া ফেলা যায় এবং নূতন নখ উঠিতে থাকে।

লোমের গঠন—ইহাও কতকগুলি কঠিন এপিডারমিস্-কোষে নির্ম্মিত হইয়া থাকে। ঐ কোষ সকল ত্বকের তলদেশে নখের মত বিস্তৃত না হইয়া পূর্ব্বেই একটী থালী দ্বারা আবদ্ধ থাকে, তৎপরে ঐ থালীর তলদেশে একটী ক্ষুদ্র শিখর দেখিতে পাওয়া যায়; যে সকল এপিডারমিস্-কোষ এই শিখর-দেশ বেষ্টন করে তাহারাই একত্র হইয়া একটী লোম সৃজন করিয়া থাকে। প্রত্যেক লোম এইরূপে নির্ম্মিত হইয়া কিছুকাল অবস্থিতি করে; পরে নির্দ্দিষ্ট কাল অতীত হইলে ত্বকের তলদেশে নূতন শিখর প্রস্তুত হয় ও তাহার পার্শ্ব হইতে নূতন লোম জন্মিতে থাকে, অবশেষে পূর্ব্বের লোমটী শুকা-ইয়া ঝরিয়া পড়ে।

ডারমা বা কিউটিস্। ইহা ঘন ও কঠিন অথচ স্থিতিস্থাপক সূত্রে নির্ম্মিত হইয়া তৈলবৎ তন্তুর উপরে এবং এপিডারমিস্ কোষসমূহের নিম্নে অবস্থিতি করিয়া থাকে। ইহার তলদেশে তৈলবৎ পদার্থ দেখিতে পাওয়া যায়। ইহার অংশসকল স্থানে স্থানে ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র শিখরাকারে উত্থিত হইয়া প্রায় উর্দ্ধদিকে বিভক্ত হইয়া থাকে। এই শিখরখণ্ডসমূহ স্পর্শজ্ঞানের আকর স্বরূপ। হস্তের তালুতে ও পদের নিম্নে এবং তাহাদের অঙ্গুলি সকলে ইহারা অধিক পরিমাণে অবস্থিতি করে বলিয়া সেই সেই স্থানে অধিক পরি-মাণে স্পর্শজ্ঞান লাভ হইয়া থাকে। প্রত্যেক শিখরখণ্ডে ডারমাস্থিত রক্তবহা নাড়ী হইতে এক একটী ক্ষুদ্র ধমনী-শাখা প্রবেশ করিয়া থাকে এবং অব-শেষে তাহা বিভক্ত হইয়া একটী ক্ষুদ্র শিরায় পরিণত হয়, যদ্দ্বারা তথাকার

দূষিত রক্ত বহির্গত হইতে পারে। ইহাদের গাত্রে স্নায়ুসূত্র প্রবেশ করে বলিয়া ইহারা পদার্থের চৈতন্য উৎপাদন করিতে সক্ষম হইয়া থাকে। ত্বক্ মধ্যে রক্তের আধিক্য হইলে এই শিখরখণ্ড সমূহ যেন দাঁড়াইয়া উঠে।

ডারমা-ঝিল্লীর ক্রিয়া। (১) ইহার কাঠিন্য, নমনীয়তা, ও স্থিতি স্থাপকতা প্রযুক্ত, ত্বক্ শারীরিক সর্ব্বপ্রকার অত্যাবশ্যক তন্তু, ধমনী, স্নায়ু, শিরা, পেশী প্রভৃতি পদার্থকে বাহিরের আঘাত হইতে রক্ষা করিয়া থাকে। এবং ইহাই ঐরূপ গুণবিশিষ্ট হওয়াতে অঙ্গপ্রত্যঙ্গ নানা ভাবে সঞ্চালিত হই-লেও তাহারা আঘাত প্রাপ্ত হয় না। (২) আবার ইহার শিখর সমূহে স্নায়ুসূত্র প্রবেশ করে বলিয়া ত্বক্‌কে স্পর্শেন্দ্রিয় কহে।

ঘর্ম্মগ্রন্থির বিবরণ। সমস্ত শরীরের ত্বক-মধ্যে ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র ছিদ্র দেখিতে পাওয়া যায়। ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র ঘর্ম্মগ্রন্থি ডারমা হইতে উত্থিত হইয়া এপিডারমিস্-ঝিল্লীর গাত্রে পর্য্যবসিত হইয়া ঐরূপ ছিদ্র নির্ম্মাণ করিয়া থাকে। ইহাদের ব্যাস এক ইঞ্চির তিনশত ভাগের এক ভাগ মাত্র, এবং ইহা দৈর্ঘ্যে এক ইঞ্চির এক চতুর্থাংশ হইবে। প্রত্যেক নলীর ভিতর এপিথিলিয়ামকোষ দেখিতে পাওয়া যায়। প্রত্যেক গ্রন্থি বিভক্ত হউক বা অবিভক্ত থাকুক ভিতরের দিকে বদ্ধ, এবং এইদিকে নলীর মুখ যেন গ্রন্থিবদ্ধ হইয়া জড়াইয়া থাকে। ঘর্ম্ম-গ্রন্থির এই জড়িত প্রদেশকে, কেপিলারী-নলী সমূহ বেষ্টন করিয়া থাকে। গ্রীবা ও পৃষ্ঠদেশে এই গ্রন্থিদিগকে অত্যল্প পরিমাণে এবং হস্তের তালু ও পদতলে বহুল পরিমাণে অবস্থিতি করিতে দেখা যায়।

ইহাদের ক্রিয়া। এই গ্রন্থিদিগের চতুষ্পার্শ্বে রক্তবহানাড়ী থাকে বলিয়া ইহারা সহজে রক্তের জলীয় ও বায়ুবৎ পদার্থ গ্রহণপূর্ব্বক ত্বক্ দিয়া বহির্গত করিয়া দিতে পারে। অর্থাৎ ইহাদের দ্বারা ঘর্ম্ম বহির্গত হয়।

ঘর্ম্মদ্বারা তিন উদ্দেশ্য সাধিত হইয়া থাকে।—১ম। ইহা রক্তকে অনেক পরিমাণে ঘনীভূত করে। কারণ ঘর্ম্ম না হইলে রক্তবহানাড়ীসমূহ অতিরিক্ত জলপূর্ণ হইয়া সমস্ত ত্বক্‌কে ফীত করিয়া ফেলিত; একারণ, উদরী-রোগে শোষক ঔষধ সকল ব্যবহৃত হইয়া থাকে। ২য়। ঘর্ম্মদ্বারা ল্যাক্‌টিক এসিড্ প্রভৃতি অম্ল বহির্গত হয়, এজন্য, বাতরোগের হস্তহইতে জীবকে দূরে রাখিয়া থাকে। ৩য়। ইহাদ্বারা সমস্ত শরীর শীতল থাকে।

সিবেশস্-গ্রন্থির বিবরণ। ঘর্ম্ম ব্যতীত ত্বক্ আর এক প্রকার তৈলবৎ পদার্থ নিঃসরণ করিয়া থাকে, তজ্জন্য সিবেশস্ নামক গ্রন্থির প্রয়োজন হইয়া থাকে। ঘর্ম্ম-গ্রন্থির ন্যায় ইহাদিগকে শরীরের প্রায় অনেক স্থানে দেখিতে পাওয়া যায়। লোমযুক্ত স্থানসমূহ ইহাদের আবাস ভূমি, তজ্জন্য হস্তের তালু কিম্বা পদতলে আদৌ ইহাদিগকে দেখিতে পাওয়া যায় না।

ইহার ক্রিয়া। প্রত্যেক লোমের দুই পার্শ্বে এক একটী সিবেশস্ গ্রন্থি সংযুক্ত থাকিয়া আপন আপন নিঃসরণ তন্মধ্যে প্রবেশ করাইয়া দেয়।

ত্বকের নিঃসরণ।

ত্বক্ দিয়া দুই প্রকার পদার্থ নিঃসৃত হইয়া থাকে। সিবেশস্ গ্রন্থি ও লোমকূপ দিয়া এক প্রকার ঘন তৈলবৎ পদার্থ নির্গত হয়, এবং ঘর্ম্ম-গ্রন্থির মধ্য হইতে ঘর্ম্মরূপ জলীয় পদার্থ বাহির হইয়া থাকে।

উপরোক্ত তৈলবৎ পদার্থের নিঃসরণ দ্বারা ত্বক্ কোমল ও আর্দ্র থাকে। ইহাদ্বারা ত্বকের নিম্নস্থ অঙ্গের বিবিধ রস যেমন শোষিত, কিম্বা বহির্দ্দেশস্থ উত্তাপ প্রভৃতি কর্ত্তৃক আকৃষ্ট হইতে পায় না, তেমনি অঙ্গ প্রত্যঙ্গ অনেকক্ষণ শীতল পদার্থ সংস্পৃষ্ট হইলেও, এই চর্ব্বিজাতীয় পদার্থ সর্ব্বপ্রকার জলীয় পদার্থকে অঙ্গমধ্যে সহসা প্রবেশ করিতে দেয় না।

ঘর্ম্মগ্রন্থির দ্বারা রক্তের তরল পদার্থ সকল অতি ধীরে ধীরে শোষিত হইয়া ইহার মধ্যে একত্রিত হইয়া থাকে, কিন্তু তাহার কতকগুলি ত্বকের উপরিভাগে উপস্থিত হইবামাত্র বাষ্পে পরিণত হইয়া অদৃশ্যাকার হইয়া যায়; কিন্তু অপর কতকগুলি পদার্থ বহির্গত হইয়া ত্বকের উপরিভাগে ঘর্ম্মরূপে কিয়ৎকাল অবস্থিতি করিয়া থাকে। এইরূপে জীবশরীরে সর্ব্বদাই ঘর্ম্ম হয়, তবে কখন তাহা অদৃশ্য থাকে, কখন তাহা স্পষ্টরূপে দৃষ্টিগোচর হয়। ভূবায়ু যে পরিমাণে উষ্ণ ও শুষ্ক হইয়া আমাদের গাত্রে লাগিবে, সেই পরিমাণে ত্বকের উপরিভাগে আমরা ঘর্ম্মবিন্দু দেখিতে পাইব, কিন্তু তাহা অল্পক্ষণ পরেই অদৃশ্য হইয়া যায়। কিন্তু ভূবায়ু অপেক্ষাকৃত শীতল ও স্থির থাকিলে সেই ঘর্ম্ম অনেকক্ষণ বিন্দুর আকারে ত্বকের উপরিভাগে জমিয়া থাকিতে দেখা গিয়া থাকে। আবার ভূবায়ু অত্যন্ত উষ্ণ হইলে এত অধিক পরিমাণে ঘর্ম্ম নির্গত হয়, যে,

কোন উত্তাপ তাহার সমস্ত অংশকে অদৃশ্য বাষ্পে পরিণত করিতে পারে না; সুতরাং তাহার কতকাংশ বিন্দুতে পর্য্যবসিত হইয়া নয়ন-গোচর হইয়া থাকে।

ভূবায়ুর অবস্থানুসারে যে কেবল ঘর্ম্মের ন্যূনাধিক্য হইতে পারে তাহা নহে, নিম্ন লিখিত কতিপয় অবস্থার ইতর বিশেষে ঘর্ম্মের হ্রাস ও বৃদ্ধি হইয়া থাকে।

১—নানাপ্রকার ভক্ষ্যদ্রব্য, (২) তরল পানীয় পদার্থ, এবং (৩) বিবিধ পরিশ্রম দ্বারা ঘর্ম্মের তারতম্য হয়। এতদ্ব্যতীত, (৪) মানসিক অবস্থা, (৫) ঔষধ, (৬) বিষ, (৭) রোগ ও (৮) মূত্র-যন্ত্রের কার্য্য ক্ষমতার দ্বারা ঘর্ম্মের পরিমাণ নিয়মিত হয়।

প্রত্যেক ঘর্ম্মবিন্দু দেখিতে পরিষ্কার ও বর্ণ রহিত, ইহা শারীরিক স্থান ভেদে নানা প্রকার দুর্গন্ধ যুক্ত হইয়া থাকে। ইহা প্রায়ই অম্লযুক্ত থাকে, কারণ ইহাতে সাধারণ ও বিবিধ চর্ব্বিজাতীয় উভয় লবণই দেখিতে পাওয়া যায়। ইহার জল ও কার্বনিক এসিড্ বায়ু, বাষ্পের আকারে উড়িয়া গিয়া থাকে। এতদ্ব্যতীত, বিবিধ লবণ, এমোনিয়া, ইউরিক এসিড্ প্রভৃতি পদার্থ ইহার মধ্যে অবস্থিতি করে।

ঘর্ম্মের স্নায়ু-কৌশল। স্নায়ু সকল (১) পরোক্ষভাবে ও (২) সাক্ষাৎ সম্বন্ধে ঘর্ম্ম-নিঃসরণ কার্য্যের উপর কর্তৃত্ব করিয়া থাকে, দৃষ্টান্ত দ্বারা প্রত্যেকের পক্ষ সমর্থন করা যাইতে পারে।

(১) গ্রীবাদেশস্থ এক পার্শ্বের সিম্‌পেথেটিক্ স্নায়ুকে বিভক্ত করিলে সেই দিকের মুখের রক্তবহানাড়ী সকল রক্তপূর্ণ হইয়া উঠে এবং তজ্জন্য তথা হইতে অধিক পরিমাণে ঘর্ম্ম বহির্গত হইয়া থাকে। ইহা সর্ব্বদা দেখিতে পাওয়া যায় যে, চর্ম্মস্থিত রক্তবহা-নাড়ী সকল কুঞ্চিত হইলে ঘর্ম্ম-নিঃসরন হ্রাস হইয়া পড়ে, আবার তাহাদের পূর্ণাবস্থায় অধিক পরিমাণে ঘর্ম্মত্যাগ হয়। এইরূপে ঘর্ম্ম-নিঃসরণের তারতম্যের উপর শারীরিক উত্তাপ নিয়মিত হয়। কারণ, ভূবায়ু উত্তপ্ত হইয়া রক্তবহা-নাড়ীদিগকে বিস্তারণ পূর্ব্বক যে পরিমাণে রক্তস্থ পদার্থ সকল ঘর্ম্ম রূপে আকর্ষণ করিয়া লইবে, শরীর সেই পরিমাণে শীতল থাকিবে। কিন্তু শৈত্যে রক্তবহানাড়ী সকল কুঞ্চিত হয়, সুতরাং অল্প ঘর্ম্ম বহির্গত হয় বলিয়া শরীর তেমন স্নিগ্ধ হয় না।

(২) বিশেষ বিশেষ স্নায়ুসকল স্থানীয় রক্তাধিক্যের সাহায্য ব্যতীত সাক্ষাৎ-সম্বন্ধে যে ঘর্ম্ম-গ্রন্থির উপর কর্ত্তৃত্ব করিয়া থাকে, তদ্বিষয়ে আর কোন সন্দেহ নাই। কারণ, মৃত্যু যন্ত্রণায় নানা প্রকার রোগের জ্বর-বিচ্ছেদকালে, মানসিক বিকারে, এবং ক্ষয়কাস্ প্রভৃতি সজ্ঘাতিক ব্যাধিতে শারীরিক রক্তবহানাড়ী সমূহের রক্তাধিক্য হওয়া দূরে থাকুক, তাহাদের রক্ত-শূন্যাবস্থায় যে পর্য্যাপ্ত পরিমাণে ঘর্ম্মত্যাগ হইয়া থাকে, তাহাতে নিশ্চয় বুঝা যায় যে স্নায়ু সকল তাহার উপর কর্ত্তৃত্ব করিয়া থাকে।

এতদ্ব্যতীত, কুকুর ও বিড়ালের সায়েটিক্ স্নায়ু উত্তেজিত করিয়া বহুল পরিমাণে ঘর্ম্ম-নিঃসরণ হইতে দেখা গিয়াছে। বেলেডোনার এট্রোপিন্ বীর্য্য, সায়েটিক্ ও অন্য অন্য স্নায়ুকে উত্তেজিত হইতে দেয় না বলিয়া, তাহা অতিরিক্ত ঘর্ম্মনিঃসরণ বন্ধ করিবার জন্য সর্ব্বদা ব্যবহৃত হইয়া থাকে। কোন তীব্র পদার্থ মুখের ভিতর প্রবেশ করাইয়া প্রতিধাবিত গতির কৌশলে বদনমণ্ডলে ঘর্ম্ম নিঃসরণ করা যাইতে পারে।

ত্বক্ দ্বারা শ্বাস-ক্রিয়া—ভেক প্রভৃতি যে সকল জীবের ত্বক্ সূক্ষ্ম ও সর্ব্বদা আর্দ্র থাকে, ফুসফুস স্থানান্তরিত করিলেও কিয়ৎক্ষণের জন্য তাহাদের ত্বক্ দিয়া শ্বাস প্রশ্বাস কার্য্য নির্ব্বাহ হইয়া থাকে। মনুষ্যের ও স্তন্যপায়ী জীবদিগের চর্ম্ম অত্যন্ত ঘন বলিয়া ত্বক্ দ্বারা শ্বাস ক্রিয়ার সুবিধা হয় না, তথাপি তাহাদিগকে কোন চতুর্দ্দিক-বদ্ধ ঘরের ভিতর রাখিয়া দিলে দেখা যায় যে, সেই ঘরের ভূবায়ুস্থিত অক্সিজেন কমিয়া যায় এবং তাহাতে শ্বাসত্যক্ত কার্বনিক এসিড্ বায়ু অধিক পরিমাণে সঞ্চিত হইয়া থাকে। আবার খরগোস প্রভৃতি জীবের সমস্ত গাত্রে জিলাটীন্ বা তত্তুল্য ঘন পদার্থ লেপন করিলে ভূবায়ুস্থিত কোন পদার্থ যেমন তাহাদের শরীরমধ্যে প্রবেশ করিতে পারে না, তেমনি তাহাদের ত্বক্ দিয়া কোন পদার্থ বাহিরে বহির্গত হইতে পারে না। এজন্য শ্বাস-রোধ ও শারীরিক উত্তাপের হ্রাস হইয়া তাহাদের মৃত্যু হইয়া থাকে। এরূপ স্থলে তুলা দ্বারা তাহাদের গাত্র আবৃত করিয়া রাখিলে উত্তাপ নষ্ট হইতে পায় না এবং তাহারা অনেকক্ষণ জীবিত থাকিতে পারে।

ত্বক্ কর্ত্তৃক শোষণ-কার্য্য।—নানাবিধ পদার্থ তরলভাবাপন্ন হইয়া চর্ম্মে সংলগ্ন হইলে তাহা দ্বারা শোষিত হইয়া থাকে। ধাতব পদ

সকল অঙ্গোপরি ঘর্ষণ করিলে শরীর মধ্যে শোষিত হইয়া তাহাদের ক্রিয়া প্রকাশ পায়। কারণ, পারদ-ঘটিত পদার্থ অঙ্গে লেপন করিলে লালা নিঃসরণ, টারটার্ এমেটিক্ ঘর্ষণে বমন, এবং শঙ্খ-বিষ মর্দ্দনে বিষময় ফল উৎপন্ন হইতে দেখা গিয়া থাকে। ঐরূপ উদ্ভিদ-ঘটিত বিরেচক ও মাদক পদার্থ সকল যদি দ্রবনীয় অবস্থায় অঙ্গে মর্দ্দন করা যায়, তাহা হইলে শরীর মধ্যে তাহাদের স্ব স্ব কার্য্য প্রকাশ পাইয়া থাকে।

পদার্থ সকল মর্দ্দন কালে ঘর্ম্ম-গ্রন্থির মুখে আসিয়া পড়ে এবং তথা হইতে শোষণের সুবিধা ঘটিয়া যায়।

ত্বক্ দ্বারা উভয় সূক্ষ্ম ও ঘন চর্ম্মবিশিষ্ট জীবদিগকে অনেক পরিমাণে জল শোষণ করিতে দেখা গিয়া থাকে। কারণ, কোন ব্যক্তি পানীয় তরল পদার্থ গলাধঃকরণ করিতে না পারিলে যদি তাহাকে ঈষৎ উষ্ণ জলে কিম্বা দুগ্ধ মিশ্রিত জলে নিমগ্ন করিয়া রাখা যায়, তাহা হইলে সেই জল তাহার ত্বক্ দিয়া শোষিত হইয়া তাহার তৃষ্ণা নিবারণ করে। নাবিকগণও সমুদ্র মধ্যে পরিষ্কার পানীয় জল প্রাপ্ত না হইলে নিজ নিজ পরিধেয় বস্ত্র লবণাক্ত জলে অভিষিক্ত করিয়া অঙ্গ প্রত্যঙ্গ তদ্দ্বারা আবৃত করিয়া রাখে, এবং এজন্য তাহাদের তৃষ্ণা দূর হইয়া থাকে। কিন্তু এরূপ স্থলে তাহাদের অঙ্গস্থ রক্ত হইতে বিবিধ পদার্থ বাষ্পের আকারে বহির্গত হইতে না পারায় অনেক পরিমাণে তৃষ্ণার লাঘব হয়।

এতদ্ব্যতীত, নানা প্রকার গ্যাস্ বা বায়ু, ত্বক্ দ্বারা শোষিত হইয়া থাকে।

ত্বকের যে সকল কার্য্য স্বতন্ত্র করিয়া আলোচিত হইল, এক্ষণে তাহাদিগকে তালিকাবদ্ধ করা যাইতে পারে।ঃ—

(১) ত্বক্ তাহার নিম্নস্থ তন্তুসমূহকে রক্ষা করিয়া থাকে।

(২) ইহা দ্বারা স্পর্শজ্ঞান লাভ হয়।

(৩) নানাবিধ পদার্থ ইহা দ্বারা বহির্গত হইয়া থাকে।

(৪) ত্বক্ কর্ত্তৃক বিবিধ পদার্থ শোষিত হইয়া থাকে।

(৫) ইহা শ্বাস ক্রিয়ার সহায়তা করে।

(৬) ইহা দ্বারা শারীরিক উত্তাপ নিয়মিত হইয়া থাকে।

KIDNEY & ITS SECRETION.

মূত্র-যন্ত্র ও তাহার নিঃসরণ।

মেরুদণ্ডের কটী প্রদেশের দুই পার্শ্বে দুইটী মূত্র-যন্ত্র দেখিতে পাওয়া যায়। প্রত্যেকের বাহ্যদিক কূর্ম্মপৃষ্ঠাকার, এবং অভ্যন্তরদিকের মধ্যস্থল কিঞ্চিত চাপা বলিয়া সেই দিকে ইহা খোলবিশিষ্ট হইয়া থাকে। এই নিম্ন স্থানকে হাইলাস্ বলা যায়। হাইলাসের ভিতর হইতে ইউরিটারনামে একটী দীর্ঘ নলী অতি সঙ্কীর্ণ ছিদ্র বিশিষ্ট হইয়া মূত্রাধারের পশ্চাৎ ও নিম্ন ভাগের সন্ধি স্থল ভেদ করিয়া তাহার ভিতরে পর্য্যবসিত হইয়া থাকে।

মূত্র-যন্ত্রকে লম্বভাবে ছেদ করিলে উপরোক্ত ইউরিটার নলীকে ইহার অভ্যন্তরে বিস্তৃত হইয়া একটী গহ্বর নির্ম্মাণ করিতে দেখা যায়। এই গহ্বর পেলভিস্ নামে আখ্যাত হইয়া থাকে। ইহাতে কতকগুলি শুণ্ডাকার স্তম্ভের অগ্রভাগ বহু ছিদ্র বিশিষ্ট হইয়া সমাপ্ত হয়। কতকগুলি সঙ্কীর্ণ নলী একত্রিত হইয়া এক একটী স্তম্ভ নির্ম্মাণ করে, এই নলী সমূহ তাহাদের ছিদ্রাভিমুখ হইতে কিয়দ্দূর পর্য্যন্ত অবক্র থাকিয়া তৎপরে বহির্দ্দিকে পরস্পর বিভক্ত ও মিশ্রিত হইয়া পড়ে। একারণ, মূত্রযন্ত্রকে দুই ভাগে বিভক্ত করা হইয়াছে। একের নাম বহির্ভাগ বা করটিক্যাল্ অংশ, ইহা সকলের উপরিভাগে অবস্থিতি করে, এবং দ্বিতীয়কে অভ্যন্তরভাগ বা মেডুলারী অংশ বলা যায়। প্রথমটীতে অধিক পরিমাণে রক্তবহানাড়ী প্রবেশ করে বলিয়া ইহাকে দ্বিতীয়ের অপেক্ষা কৃষ্ণবর্ণ দেখায়। অন্তর্ভাগের স্তম্ভস্থ নলী সমূহ বহির্ভাগে বিস্তৃত হইয়া এক একটী মেলফিজিয়ান্ ক্যাপসুল নির্ম্মাণ করিয়া থাকে, প্রত্যেক ক্যাপসুল ও তাহার নলীমধ্যে আঁইষাকার কোষ লক্ষিত হয়। মূত্র-যন্ত্রস্থ প্রধান ধমনীর এক একটী ক্ষুদ্র শাখা এই ক্যাপসুল বা ক্ষুদ্র থালীর ভিতর প্রবেশ করিয়া অসংখ্য কেপিলারী নলী সমূহে বিভক্ত হইয়া পড়ে। এই বিভক্ত নলীদিগকে গ্লমেরিউলাস্ কহে। এখান হইতে শোণিত একটী ক্ষুদ্র শিরা দ্বারা বাহিত হয়। যে ছিদ্র দিয়া ধমনী ক্যাপসুলে প্রবেশ করে

সেই ছিদ্র দিয়া এই শিরা বহির্গত হয়, এবং একেবারে প্রধান শিরায় মিলিত না হইয়া প্রত্যেক ক্যাপস্থুলের নলীকে বেষ্টন করে। অবশেষে তাহারা পুনর্ব্বার একত্রিত হইয়া প্রধান মূত্র-শিরা নির্ম্মাণ করিয়া থাকে।

মূত্র-নিঃসরণ প্রণালী।

মূত্র-যন্ত্রের ও মূত্র-নলী সমূহের আঁইষাকার কোষ সকল বাস্তবিক সতেজ কার্য্যক্ষমতার দ্বারা আপন আপন অভ্যন্তরে কতকগুলি পদার্থ নিঃসৃত করিয়া থাকে। এতদ্ব্যতীত, ফুসফুসের মত ইহার মেলফিজিয়ান্ ক্যাপস্থল সকল সাধারণ পরিস্করণ প্রণালী দ্বারা তাহার মধ্যস্থিত ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র কেপিলারী নলী সমহ হইতে পদার্থ সকল সংগ্রহ পূর্ব্বক মূত্রনলী দিয়া বাহির করিয়া থাকে।

এই দুই প্রকার প্রণালী দ্বারা কোন্ কোন্ পদার্থ নিঃসৃত হয়, আর কি কি সামগ্রীই বা বহির্গত হইয়া থাকে, এক্ষণে তাহার আলোচনা করিতে হইবে।

উক্ত প্রণালীদ্বয় দ্বারা নানাবিধ পদার্থের সহিত জল প্রচুর পরিমাণে বহির্গত হইলে, তাহাদের সমষ্টিকে আমরা মূত্র বলিয়া নির্দ্দেশ করি।

অন্যান্য নিঃসরণ প্রণালীর পদার্থ সকল যেমন কিয়ৎ পরিমাণে শরীর মধ্যে শোষিত হইয়া তাহার অন্য উপকার সাধন করিয়া থাকে, মূত্রস্থ বহুবিধ পদার্থের মধ্যে কোনটীও সে উদ্দেশ্য সাধন করে না, ও এই জন্যই মূত্র কার্য্যকে প্রকৃত নিঃসরণ প্রণালী না বলিয়া মূত্র-বহির্গমন বলাই সঙ্গত।

এক্ষণে আমরা দেখিলাম যে, মূত্র-যন্ত্র দুই প্রকার কার্য্য করিয়া থাকে; (১) ইহার এপিথিলিয়াম কোষ কর্ত্তৃক ইউরিয়া (Urea) প্রস্তুত হয়; এই পদার্থ এখানে একেবারে নির্ম্মিত হয় না, কিন্তু দেহস্থ সর্ব্বপ্রকার তন্তু হইতে ক্রিয়াটীন্ (Kreatin) নামক পদার্থ রক্তস্রোতে প্রবাহিত হইয়া মূত্র-যন্ত্রে আসিবামাত্র উহার এপিথিলিয়াম কোষ কর্ত্তৃক ধৃত হয়, এবং তৎপরে রূপান্তর প্রাপ্ত হইয়া ইউরিয়া প্রস্তুত হইয়া থাকে। এতদ্ব্যতীত, নাইট্রজেন ঘটিত ভক্ষ্যদ্রব্যের পেন্‌ক্রিয়াটিক্ রস কর্ত্তৃক পরিপাক কালে ইউরিয়া নামক পদার্থ নির্ম্মিত হইয়া থাকে, এবং তাহাকে কিয়ৎ পরিমাণে রক্ত মধ্যে সর্ব্বদা প্রস্তুত থাকিতে দেখা গিয়া থাকে। ইউরিয়া রক্ত মধ্যে প্রস্তুত থাকুক বা মূত্রযন্ত্রের

এপিথিলিয়াম কোষ কর্ত্তৃক নির্ম্মিত হউক, তাহাকে বহির্গত করাই মূত্র-যন্ত্রের প্রধান উদ্দেশ্য। যদি কোন কারণে প্রস্রাব বন্ধ হইয়া যায় তাহা হইলে রক্ত স্রোতে ইউরিয়ার আধিক্য, এবং ক্রিয়াটীন প্রভৃতি বহির্গমনশীল পদার্থ মূত্রসঙ্গে বহির্গত না হওয়া, এই দুই কারণে ইউরিমিয়া (Uræmia) রোগ উপস্থিত হইয়া থাকে।

২। মূত্র-যন্ত্রের প্রত্যেক মেলফিজিয়ান ক্যাপসুলস্থ কেপিলারী নলী সমূহ হইতে রক্তের জলীয়াংশ চোঁয়াইয়া বহির্গত হইয়া যায়।

যে পরিমানে এই যন্ত্রস্থ ধমনীর উপর চাপ পতিত হইবে সেই পরিমাণে মূত্র ত্যাগের তারতম্য হইয়া থাকে।

রক্তপোরি চাপবৃদ্ধির কারণ। ১। হৃৎপিণ্ডের চূড়া উহার প্রাচীরে সজোরে ঘন ঘন আঘাত করিলে এবং মূত্রযন্ত্র ব্যতীত অন্য অন্য স্থানের ধমনী সকল কুঞ্চিত হইলে, মূত্রযন্ত্রস্থিত কেপিলারীর রক্ত স্রোতের উপর চাপ পতিত হয়।

২। মূত্রযন্ত্রস্থিত ধমনীর শিথিলতা হইলেও তাহার শাখাপ্রশাখা এবং তত্রত্য শিরাসমূহের রক্তের উপর চাপ পতিত হয়।

রক্তস্রোতের উপর চাপ হ্রাস পাইবার কারণ। ১। হৃৎপিণ্ডের কার্য্যের এবং মূত্রযন্ত্রের চতুঃপার্শ্বস্থ ধমনীর শৈথিল্য হইলে, মূত্রযন্ত্রস্থিত কেপিলারী রক্ত স্রোতের উপর চাপ হ্রাস হইয়া থাকে।

২। মূত্রযন্ত্রের ধমনী কুঞ্চিত হইলে, তাহার শাখা প্রশাখা ও তত্রত্য শিরাসমূহের রক্ত স্রোতের উপর চাপের হ্রাস হয়।

রক্তস্রোতের উপর চাপের হ্রাস ও বৃদ্ধির এবম্প্রকার কারণ সমূহ স্মরণ করিয়া রাখিলে, স্বাভাবিক ও কৃত্রিমভাবে কিরূপে মূত্র নিঃসরণের তারতম্য হয় তাহা সহজে বোধগম্য হইয়া থাকে। অধোমস্তিষ্কের নিম্নভাগে পৃষ্ঠবংশীয় মজ্জাকে বিভক্ত করিলে মূত্র-নিঃসরণ হ্রাস হইয়া পড়ে, কারণ অধো-মস্তিষ্কস্থিত ভ্যাসোমোটার মধ্যবিন্দুর যোগ নষ্ট হওয়াতে নিম্নদেশের সমস্ত ধমনী শিথিল হইয়া যায়, যদিও মূত্রযন্ত্রের ধমনীও ঐ সঙ্গে শিথিল হইবার কথা, তথাপি প্রায় সমস্ত শরীরস্থ ধমনীর রক্তের চাপ হ্রাস হওয়ায়, মূত্র-নিঃসরণ কমিয়া যায়। ঐরূপ পৃষ্ঠবংশীয় মজ্জাকে উত্তেজিত করিলে যদিও সঃ

শারীরিক ধমনীর সহিত মূত্রযন্ত্রের ধমনীরও কুঞ্চন হয়, তথাপি তাহারা এই শেষোক্ত ধমনীর কুঞ্চনের সহিত সমান হয় না, এবং এজন্য মূত্র-নিঃসরণ হ্রাস হইয়া পড়ে। বাস্তবিক এই অবস্থায় মূত্রযন্ত্রকে দেখিলে রক্তহীন বলিয়া বোধ হইয়া থাকে।

আবার, মূত্রযন্ত্রের স্নায়ু সকলকে বিভক্ত করিলে, উহার ধমনীসমূহ শিথিল হইয়া রক্তের চাপ বৃদ্ধি করে, এবং এজন্য অধিক পরিমানে মূত্র নিঃসৃত হইয়া থাকে। এ অবস্থায় মূত্রে অণ্ডলাল দেখিতে পাওয়া যায়।

কতকগুলি মূত্রকারক ঔষধ এইরূপে রক্ত স্রোতের উপর চাপ বৃদ্ধি বা হ্রাস করিয়া মূত্র-নিঃসরণের তারতম্য করিয়া থাকে। যথা—অধিক মাত্রায় ডিজিটেলিস্ ঔষধ ব্যবহার করিলে প্রথমে তাহা হৃৎপিণ্ডের শক্তি বৃদ্ধি করিয়া রক্তের উপর চাপ আনয়ন করে এবং তৎসঙ্গে সমস্ত ধমনী কুঞ্চিত হয় বলিয়া মূত্র-নিঃসরণ কমিয়া যায়; কিন্তু কিয়ৎ কাল পরে রক্তের চাপ হ্রাস হইয়া পড়িলে ধমনী কুঞ্চিত হয় ও অধিক মাত্রায় তখন মূত্র ত্যাগ হইয়া থাকে।

মূত্রের ধর্ম্ম।

সুস্থাবস্থায় মূত্র দেখিতে নির্ম্মল তরল পদার্থ, কিন্তু ইহা ঈষৎ পীতবর্ণের হইয়া থাকে। ইহা আঘ্রাণ করিলে ইহা হইতে এক প্রকার গন্ধ নির্গত হয়, কিন্তু পচিয়া গেলে ইহা হইতে এমোনিয়া বায়ুর ন্যায় গন্ধ বহির্গত হইয়া থাকে। ইহা লবনাক্ত ও অম্লযুক্ত, মাংসাশী জীবের মত্র প্রায়ই অম্লযুক্ত হয়, কিন্তু উদ্ভিদভোজী জীবদিগের মূত্র ক্ষারযুক্ত হইয়া থাকে। মূত্রের আপেক্ষিক ভার ১,০২০। ২৪ ঘণ্টার ভিতর মূত্রের আপেক্ষিক ভার যেমন পরিবর্ত্তিত হয়, তেমন জীব শরীরস্থ অন্য কোন তরল পদার্থের পরিবর্ত্তন দেখিতে পাওয়া যায় না। মূত্র-নিঃসরণ কালে শারীরিক অবস্থা ও কার্য্যভেদে মূত্রস্থ পদার্থের তারতম্য হয়; সেইরূপ, শেষ-আহারের পর অনেক ক্ষণ পর্য্যন্ত পুনর্ব্বার আহার না করিলে, ও নানাবিধ ঘটনাসূত্রে, মত্রের ইতর বিশেষ হইয়া থাকে।

অবস্থাভেদে মূত্রের তারতম্য হয় বলিয়া ইহার ভিন্ন ভিন্ন নামকরণ হইয়াছে। কোন প্রকার ভক্ষ্যদ্রব্য, আহার, অথবা পানীয় তরল পদার্থ পান না করিয়া

কেবল রক্তবহা নাড়ী হইতে চোঁয়াইয়া যে মুত্র প্রতিদিন অতি প্রত্যূষে নির্গত হয়, তাহাকে (urina sanguinis) ইউরিনা স্যানগুইনিস্ কহে।

মূত্রের অবস্থা পরীক্ষা করিতে হইলে প্রত্যুষের প্রস্রাব পরীক্ষা করাই কর্ত্তব্য। কোন প্রকার তরল পদার্থ পান করিয়া যে মূত্র ত্যাগ হয় তাহাকে (urina potus) ইউরিনা পোটাস্ কহে, আবার ঘন পদার্থ ভোজনের পর যে মূত্র ত্যাগ হয়, তাহাকে (urina cibi) ইউরিনা সিবাই বলা যায়।

এতদ্ব্যতীত, ভূবায়ুর উত্তাপ ও শৈত্যে, উপবাস বা অতিরিক্ত ভোজনে, বিশ্রাম বা অত্যন্ত পরিশ্রমে, এবং বিবিধ ভক্ষ্যদ্রব্যের ধর্ম্মানুসারে মূত্রের উভয় পরিমাণ ও রাসায়নিক পদার্থের তারতম্য হইয়া থাকে। এলবুমিনুরিয়া রোগে মূত্রের আপেক্ষিক ভার হ্রাস পায়। কিন্তু বহুমূত্র-রোগে তাহা বৃদ্ধি হইয়া থাকে।

সুস্থাবাস্থায় একজন যুবক সমস্ত দিবা রাত্রে প্রায় একসের দশছটাক মূত্র ত্যাগ করিয়া থাকে।

মূত্রস্থ রাসায়নিক পদার্থের নাম ও তাহাদের বিবরণ।

১ জল। (Hysteria) বায়ুরোগে মূত্রের জলীয়াংশ বৃদ্ধিপায়, এলবুমিনুরিয়া রোগে জলের হ্রাস হয়, এবং বহুমূত্র রোগে মূত্রের জল ও ঘন পদার্থ উভয়ের বৃদ্ধি হইয়া থাকে।

২ ইউরিয়া। কেবল আমিষ ভক্ষণে ইহার বৃদ্ধি হয়, এবং উভয় নাইট্রোজেন ঘটিত ও নাইট্রোজেন রহিত পদার্থ ভক্ষণ কিম্বা কেবল নিরামিষ ভোজন দ্বারা এই পদার্থের হ্রাস হইয়া থাকে। এলবুমিনুরিয়া রোগে ইহার হ্রাস হয়, এবং অতিরিক্ত পরিশ্রমে ইহার বৃদ্ধি হইয়া থাকে।

৩ ইউরিক্ এসিড্। ইহাও আমিষ ভক্ষণে বৃদ্ধি পাইয়া থাকে, এবং নিরামিষ ভোজনে তাহার হ্রাস হয়, এতদ্ব্যতীত. জ্বররোগে, কিম্বা রক্তাধিক্য হইলে, ইহা পর্য্যাপ্ত পরিমাণে নির্ম্মিত হইয়া থাকে, এবং বাতরোগে শারীরিক গ্রন্থি সমূহে এই পদার্থকে অধিক পরিমাণে সঞ্চিত হইতে দেখা গিয়া থাকে।

৪ হিপিউরিক্ এসিড্। ইহা উভয় নিরামিষ ভোজনে এবং শারীরিক তন্তুর অপচয়ে নির্ম্মিত হইয়া থাকে।

৫ রঙ্গিল পদার্থ। ইহার বিষয় আজিও স্থির করিয়া কিছুই জানা যায় না, তবে বোধ হয় যে, রক্ত হইতে ইহার বর্ণ লাভ হইয়া থাকে।

৬ মিউকাস্। নানা প্রকার মূত্র-নলী হইতে এই পদার্থ বহির্গত হইয়া থাকে।

৭ ক্রিয়াটিন্। তন্তুর অপচয়ে ইহার সৃষ্টি হয়, এবং ইহা রক্তের স্রোতে প্রবাহিত হইয়া মূত্র-যন্ত্রে আসিয়া উপস্থিত হয়, এবং তথা হইতে ইউরিয়া রূপে বহির্গত হইয়া থাকে।

৮ লবণাক্ত দ্রব্য। ইহাদের মধ্যে সোডা, পটাস্ ও গন্ধক-ঘটিত লবণই অধিক, এই গন্ধক, ভুবায়ুর অক্সিজেন বায়ুর সহিত মিশ্রিত হইয়া উত্তাপ উৎপন্ন করিয়া থাকে, এবং তজ্জন্য ইহা দ্বারা কিয়ৎপরিমাণে শারীরিক উত্তাপ রক্ষিত হয়।

৯ ফস্ফারিক্ অম্ল। মূত্রে এই অম্ল ঘটিত বিবিধ লবণ দেখিতে পাওয়া যায়, এবং তাহাদের দ্বারা মূত্রের অম্লতা রক্ষা হইয়া থাকে। নানা প্রকার পরিশ্রমে, ও আহারের পরক্ষণে যে মূত্র ত্যাগ হয়, তাহাতে এই অম্লের বৃদ্ধি দেখিতে পাওয়া যায়।

১০ মূত্রে ক্লোরিণ-ঘটিত লবণ, অগজেলিক্ অম্ল এবং কার্ব্বনিক এসিড্ ও নাইট্রোজেন্ নামক বায়ু ও দেখিতে পাওয়া গিয়া থাকে।

মূত্র-ত্যাগ প্রণালী।

পিত্তের ন্যায় মূত্রও সর্ব্বক্ষণই ঝরিয়া থাকে, মূত্র-নিঃসরণ-ক্রিয়ার কখন হ্রাস কখন বা বৃদ্ধি হইতে পারে, কিন্তু সুস্থাবস্থায় একেবারে কদাচ তাহার বিরাম হয় না, কারণ, তাহা হইলে তৎক্ষণাৎ মূত্র বন্ধ হইয়া প্রাণনাশের সম্পূর্ণ সম্ভাবনা। মূত্র, তাহার নলীসমূহে কখন মৃদুমন্দ গতিতে কখন বা প্রবলবেগে প্রবাহিত হইয়া স্বীয় নামের যন্ত্র মধ্যস্থিত গহ্বরে উপস্থিত হয়, এবং তথা হইতে ইউরিটার নলীর ক্রিমিগতির প্রভাবে তন্মধ্য দিয়া মূত্রাধারে আনীত হইয়া থাকে। বিন্দু বিন্দু করিয়া মূত্র এইরূপে মূত্রাধারে পতিত হইলে ক্রমে তাহা পূর্ণ হইয়া উঠে, ইউরিটার নলীর মুখে কবাট থাকাতে তাহার ভিতর মূত্র পশ্চাদ্ধাবিত হইতে পারে না, কিন্তু নিম্নলিখিত কৌশলে মূত্রত্যাগ হইয়া মূত্রাধার শূন্য হইয়া পড়ে।

মূত্রাধারে অনৈচ্ছিকপেশী সূত্র সমূহ দুই প্রকারে অবস্থিতি করিয়া থাকে, কতকগুলি লম্বভাবে ইহার গাত্র নির্ম্মাণ করে অপর কতকগুলি গোলাকারে ইহার গ্রীবা বেষ্টন করিয়া থাকে। প্রথম শ্রেণীর পেশীকে (Detrusor urinæ) ডিট্রুজর ইউরিণী এবং দ্বিতীয় শ্রেণীকে (Sphincter vesicæ) স্ফীংটার ভেসিকি কহে।

মূত্রাধার যখন শূন্য হয়, তখন ইহা কুঞ্চিত থাকে, এবং যেমন ইহাতে বিন্দু বিন্দু মূত্র পতিত হয়, তেমনি ইহা স্ফীত হইতে থাকে।

ইউরিথ্রা নামক নলীর স্থিতিস্থাপকসূত্র কর্ত্তৃক বাধা প্রাপ্ত হইয়া, মূত্র তাহার সঞ্চয়কালে বহির্গত হইয়া যাইতে পারে না, স্ফীংটার ভেসিকিও কুঞ্চিত হইয়া মূত্র সঞ্চয়ের সহায়তা করে।

মূত্রাধার এইরূপে মূত্রপূর্ণ হইলে প্রস্রাব করিবার বাসনা হয়, এবং মূত্র-ত্যাগের আবশ্যকতা বোধগম্য হইলে মূত্রাধার ক্রিমিগতির প্রভাবে ক্রমাগত কুঞ্চিত হইতে থাকে, ক্রমে কুঞ্চন কার্য্য এরূপ প্রবল হইয়া উঠে যে ইউরি-থ্রানলীর স্থিতিস্থাপক সূত্র সমূহের সকল প্রতিবন্ধকতা অতিক্রম করিয়া স্রোতের ন্যায় মূত্র বহির্গত হইয়া যায়। ঐ অবকাশে স্ফীংটার ভেসিকিও শিথিল হইয়া পড়ে এবং মূত্র ইউরিথ্রা নলীর ভিতর দিয়া প্রবাহিত হইবার কালে ইজ্যাকিউলেটার ইউরিণী নামক পেশীর কুঞ্চনে তাহার স্রোত বৃদ্ধি পায়, এবং পরিশেষে উদর গাত্রের পেশী সমূহ ও কুঞ্চিত হইয়া মূত্র-ত্যাগ কার্য্যের সহায়তা করিয়া থাকে।

আপাততঃ বোধ হয়, যে, মূত্র-ত্যাগ প্রণালী জীবের সম্পূর্ণ ইচ্ছাধীন কার্য্য, কিন্তু পরীক্ষা দ্বারা প্রমাণিত হইয়াছে যে, মূত্রত্যাগ ক্রিয়া অপ্রয়াসসিদ্ধ, জীবের ইচ্ছা কেবল তাহার সহায়তা করে মাত্র। কারণ, ইহা দেখা গিয়াছে যে, কুকুরের কটী প্রদেশ মেরুর উপরাংশ হইতে বিচ্ছিন্ন করিলেও সহজে তাহার প্রস্রাব হইয়া থাকে। এরূপ স্থলে মূত্রত্যাগ ক্রিয়া প্রতিধাবিত গতির ফল ভিন্ন আর কিছুই নহে।

আবার মূত্রধার মূত্রে পূর্ণ থাকিলে, মল দ্বারে উত্তেজন কিম্বা উদর গাত্রের, কুঞ্চন দ্বারা তাহার সমস্ত মূত্র বাহির করা যাইতে পারে। এই সকল প্রমান দ্বারা ইহা বিলক্ষণ বুঝা যায় যে, মজ্জার কটীপ্রদেশে মূত্রত্যাগ ক্রিয়ার মুখ্য-

বিন্দু অবস্থিতি করে। এই বিন্দু উত্তেজিত হইলে প্রতিধাবিত গতির কৌশলে মূত্র ত্যাগ হইয়া থাকে। প্রতিধাবিত গতির কৌশলে যে মূত্র ত্যাগ হয়, তাহার আরও অনেক দৃষ্টান্ত দেওয়া যাইতে পারে যথা—

পৃষ্ঠবংশীয় মজ্জার আঘাতে কিম্বা তাহার কোন প্রকার রোগে পক্ষাঘাত হইয়া সর্ব্বদা প্রতিধাবিত গতির কৌশলে মূত্র ত্যাগ হয়। বালকের মূত্র-যন্ত্রের পেলভিস্ নামক গহ্বর ও তাহার জননেন্দ্রিয় সমূহ উত্তেজিত হইয়া প্রায়ই তাহার অজ্ঞাতসারে মূত্রত্যাগ হইয়া থাকে। শিশু ও যুবা উভয়ের কোন প্রকার মনোবিকার উপস্থিত হইলেও প্রস্রাব হইতে দেখা যায়। এই সকল দেখিয়া স্বতঃই এই সিদ্ধান্ত হয় যে, মূত্র-ত্যাগ প্রণালীর উপর জীবের ইচ্ছার সম্পূর্ণ আধিপত্য নাই, তবে মস্তিষ্ক হইতে শক্তি অবতরণ করিয়া কটীপ্রদেশস্থ ইহার আকর বিন্দুকে উত্তেজিত করিয়া প্রতিধাবিত গতির কৌশলে মূত্র-ত্যাগের সহায়তা করে মাত্র।

কটী প্রদেশে মূত্রত্যাগ প্রণালীর আকর বিন্দু যে অবস্থিতি করে, তদ্বিষয়ে আর কোন সন্দেহ নাই। কারণ, পৃষ্ঠবংশীয় মজ্জার রোগ জনিত মূত্রাধারের অসাড়তা উপস্থিত হইলে ইচ্ছাধীন বা অপ্রয়াসসিদ্ধ প্রতিধাবিত গতির কৌশলে কিছুতেই মূত্র-ত্যাগ হয় না, অর্থাৎ ইহাতে এই প্রমান হয় যে মজ্জার গুরুতর আঘাতে অথবা তাহার বিশেষ রোগে, মূত্রত্যাগের আকর বিন্দু একেবারে নষ্ট হইয়া যায়। আবার ইউরিথ্রানামক নলীর মধ্যে কোন প্রতিবন্ধকতা প্রযুক্ত মূত্রত্যাগ না হইলে মূত্রাধারকে আপনাপনি ক্রমাগত কুঞ্চিত হইতে দেখা যায়। এরূপস্থলে অসহ্য যাতনা উপস্থিত হইয়া থাকে।

ফুসফুস, ত্বক্ ও মূত্র-যন্ত্রের ক্রিয়ার তুলনায় সমালোচন।

উপরোক্ত যন্ত্র সমূহের স্বতন্ত্র কার্য্য যাহা পূর্ব্বে আলোচনা করা হইয়াছে এক্ষণে তাহাদিগকে তুলনায় সমালোচনা করা যাউক।

প্রত্যেক যন্ত্র-মধ্যে, অভিষিক্ত বস্ত্রের ন্যায় এক একটী ঝিল্লী দেখিতে পাওয়া যায়, যদ্দ্বারা তাহাদের অভ্যন্তরস্থ রক্ত, ও বহিস্থ ভূবায়ুর পার্থক্য রক্ষিত হইয়া থাকে।

প্রত্যেক যন্ত্রের অভ্যন্তরস্থ শোণিত হইতে, নিঃসরণ রূপে, জল, কার্ব্বনিক এসিড্ এবং বিবিধ ঘন পদার্থ উপরোক্ত ঝিল্লী দ্বারা বহির্গত হয়, কিন্তু সকলেই সমানভাবে ঐ সকল পদার্থ নিঃসরণ করে না, বরং তাহাদের পরিমাণের তারতম্য হয়।

প্রত্যেকের মধ্য হইতে অধিক ওজনে জল ও জলীয় বাষ্প নির্গত হয়, মূত্র-যন্ত্র হইতে অধিক পরিমাণে ঘন পদার্থ, এবং ফুসফুস হইতে অধিক পরিমাণে বায়ুবৎ পদার্থ বহির্গত হইয়া থাকে।

ত্বক্, ফুসফুস ও মূত্র-যন্ত্র এই উভয়ের ন্যায় কার্য্য করে, অর্থাৎ ইহা দ্বারা প্রথমটীর মত অক্সিজেন বায়ু অঙ্গ-মধ্যে শোষিত, ও কার্ব্বনিক এসিড্ বায়ু ও জল ঘর্ম্মরূপে বহির্গত হইয়া যায়; এবং দ্বিতীয়টীর মত, ইহা উভয় নাইট্রজেন ঘটিত ওঅধাতব লবণাক্ত পদার্থও বহির্গত করিয়া থাকে।

ত্বক্ যদিও অপর দুইটীর মত কার্য্য করিয়া থাকে, তথাপি মূত্র-যন্ত্রের সহিত ইহার বিশেষ সম্বন্ধ দেখিতে পাওয়া যায়। কারণ, গ্রীষ্মকালে ত্বক্ দ্বারা অধিক পরিমাণে ঘর্ম্ম নিঃসৃত হইলে মূত্রত্যাগের হ্রাস হইয়া যায়। আবার শীতকালে তাহার বিপরীত হইয়া থাকে।

NERVOUS SYSTEM.

স্নায়ু বিবরণ।

দেহ-মধ্যে দুই প্রকার স্নায়ু থাকে, একের নাম (Cerebro-Spinal) মস্তিষ্ক ও পৃষ্ঠ বংশীয় মজ্জা, এবং অপরটিকে (Sympathetic) সিম্পেথেটিক্ বলা যায়।

মস্তিষ্ক, পৃষ্ঠ বংশীয় মজ্জা, এবং যে সকল স্নায়ু-সূত্র এই দুই স্নায়ু আকর হইতে উৎপন্ন হয়, তাহারা সকলেই প্রথম শ্রেণী ভুক্ত। মনুষ্যের চৈতন্য, বাসনা প্রভৃতি নানা প্রকার মানসিক শক্তি ইহাদিগের দ্বারাই সম্পন্ন হইয়া থাকে।

করোটী হইতে বস্তি গহ্বর পর্য্যন্ত মেরু দণ্ডের দুই পার্শ্বে বহু সংখ্যক গেংগ্লিয়া পরস্পর স্নায়ু-রজ্জু দ্বারা সংযুক্ত থাকিয়া এক একটি শৃঙ্খলের ন্যায় অবস্থিতি করে, ইহাদিগকে সিমপেথেটিক্ স্নায়ু কহে। ইহাদিগের সহিত

মানসিক কার্য্যের কোন বিশেষ যোগ দৃষ্ট হয় না, তবে পরিপাক, নিঃসরণ প্রভৃতি ক্রিয়া সুসম্পন্ন হইবার জন্য ইহাদের বিশেষ প্রয়োজন হইয়া থাকে।

স্নায়ু-তন্তুতে, স্নায়ু-সূত্র ও স্নায়ু-কোষ, এই দুই প্রকার পদার্থ দেখিতে পাওয়া যায়। প্রত্যেকের বিষয় অল্প আলোচনা করা কর্ত্তব্য।

স্নায়ু-সূত্রের গঠন।

জীবদ্দশায় যখন এই স্নায়ু-সূত্র সকল প্রকৃতিস্থ থাকে, তখন ইহাদিগকে দেখিতে অতি সূক্ষ্ম সূক্ষ্ম নির্ম্মল কাচের নলের ন্যায়; কিন্তু মৃত্যুর অব্যবহিত পরে ইহাদের মধ্যস্থ পদার্থদিগকে চাপ বাঁধিতে দেখা যায়, এই সময়ে ইহা-দিগকে পরীক্ষা করিলে, ইহাদের চতুর্দ্দিকে একটি সূক্ষ্ম আবরণ দেখিতে পাওয়া যাইবে। এই আবরণের মধ্যদেশে কতকগুলি সূক্ষ্ম স্নায়ু-সূত্র পরস্পর সংযুক্ত থাকিয়া (axis cylinder) স্নায়ু-মজ্জা নাম প্রাপ্ত হইয়াছে। এই স্নায়ু-মজ্জা ও তাহার চতুষ্পার্শ্বস্থ সূক্ষ্ম আবরণের মধ্যবর্ত্তী স্থানে তৈলবৎ তরল পদার্থ দেখিতে পাওয়া যায়। প্রত্যেক স্নায়ু-সূত্র এই-রূপে গঠিত হইয়া অবশেষে বহির্ভাগে এক ঘন আবরণ লাভ করিয়া থাকে, যাহাকে নিউরেলেমা কহে।

মস্তিষ্ক ও পৃষ্ঠ বংশীয় মজ্জার নানা স্থানে এবং সিমপেথেটিক ও ঘ্রাণে-ন্দ্রিয়ের স্নায়ু সকলে আর এক প্রকার স্নায়ু-সূত্র দেখিতে পাওয়া যায়। ইহারা পূর্ব্বোক্ত স্নায়ু-সূত্র অপেক্ষা সূক্ষ্ম ও ক্ষুদ্র, ইহাদের অভ্যন্তরস্থ পদার্থদিগকে এক প্রকার উপাদানে নির্ম্মিত বলিয়া বোধ হয়, এবং ইহারা পূর্ব্বোক্ত স্নায়ু-সূত্রদিগের ন্যায় শুভ্রবর্ণের না হইয়া পীত ও ধূসর বর্ণের হইয়া থাকে।

প্রত্যেক স্নায়ু-সূত্র আপন আপন উৎপত্তি স্থানে সম্পূর্ণরূপে পৃথক্ ও অবিভক্ত ভাবে অবস্থিতি করে, কিন্তু যখন তাহারা নিজ নিজ গম্য স্থানে উপনীত হয়, তখন তাহাদিগকে বিভক্ত হইতে দেখা যায়। শরীরের কোন কোন স্থানে স্নায়ু-সূত্র সকল এত শাখা প্রশাখায় বিভক্ত হইয়া থাকে, যে তাহাদিগকে দেখিলে জালের গঠনের মত দেখায়, এবং সেই সেই স্থলের বিবিধ স্নায়ু-সূত্র পরস্পর সংযুক্ত হইয়া এইরূপ জালবৎ গঠন রক্ষা করিয়া থাকে। স্নায়ু-সূত্রদিগের এইরূপ বিভাগ ও সংযোগে নিম্নলিখিত কয়েকটী উপকার দর্শিয়া থাকে—

১ম। প্রত্যেক স্নায়ু-সূত্র, তাহার মূল স্বরূপ পৃষ্ঠবংশীয় মজ্জায় আকর বিন্দু ব্যতীত উহার অন্যান্য অংশের সহিত যোগ রাখিয়া থাকে।

২য়। প্রত্যেক স্নায়ু-সূত্র কেবল এক স্থানের সংবাদ বহন করে না, তাহার নিকটবর্ত্তী প্রদেশের তত্ত্বও লইতে সক্ষম হয়।

৩য়। নানাবিধ গেংগ্লিয়া বা স্নায়ু-কোষের সহিত তাহাদের এইরূপ যোগ থাকাতে অনেক কার্য্যের সুবিধা হইয়া থাকে।

৪র্থ। স্নায়ু-সূত্র সকল এইরূপে পরস্পরে সংযুক্ত থাকাতে এক স্থানের পেশী সকল একত্রে কার্য্য করিতে সক্ষম হয়।

স্নায়ু-সূত্র সকল নিজ নিজ গম্য স্থানে নিম্নলিখিতরূপে সমাপ্ত হইয়া থাকে।

১ম। পেশী, শ্লৈষ্মিক ও সিরাস্ ঝিল্লীতে স্নায়ু-সূত্র সকল জালের আকারে সমাপ্ত হইয়া থাকে।

২য়। চর্ম্ম-মধ্যস্থিত স্পর্শকণা ও গুটিকা সকলে, এবং হস্তপদ মধ্যস্থিত কাকের মস্তকের ন্যায় ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র পেকিনিয়ান্ পদার্থে ইহাদের শেষ হয়।

৩য়। চক্ষু, কর্ণ প্রভৃতি ইন্দ্রিয়ের কোষ সকলে ইহাদের অন্ত হইয়া থাকে।

৪র্থ। কোন পদার্থে সংলগ্ন না হইয়া সূক্ষ্ম বিন্দুতে পর্য্যবসিত হইতে পারে।

৫ম। পেশীর আবরণের ভিতর ও বাহিরের দিকে যে ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র গুটিকা দৃষ্ট হয়, সে সকলেও স্নায়ু সূত্র বিলীন হইয়া থাকে।

গেংগ্লিয়ার গঠন।

কতিপয় স্নায়ুকোষ একত্রিত হইলে তাহাদিগকে গেংগ্লিয়া কহা যায়। ইহাদিগের ভিতর স্নায়ু-সূত্র এবং স্নায়ুকণা লক্ষিত হইয়া থাকে। গেংগ্লিয়া মধ্যে এইরূপ স্নায়ুকণা অবস্থিতি করাতে তাহাকে ধূসরবর্ণের দেখায়, এই সকল স্নায়ুকণা দেখিতে গোলাকার, এবং ইহাদিগের ভিতর দুইটী কোষবর্দ্ধন-শীল মূল লক্ষিত হয়। এইকণা সমূহ পরস্পরের চাপে নানা আকৃতি বিশিষ্ট হইয়া থাকে।

স্নায়ু-সূত্রের ক্রিয়া।

পূর্ব্বে উল্লেখ করা হইয়াছে যে, মস্তিষ্ক ও পৃষ্ঠবংশীয় মজ্জা, এবং সিম্-পেথিটিক্ স্নায়ু সকলে দুই প্রকার স্নায়ু-সূত্র দেখিতে পাওয়া যায়, কিন্তু

প্রত্যেক প্রকার স্নায়ু-সূত্রে আবার দুইটী করিয়া সূত্র থাকে। ইহাদের গঠনের কোন বৈলক্ষণ্য নাই, কেবল তাহাদের ভিন্ন ভিন্ন কার্য্য দ্বারা আমরা তাহাদিগকে বুঝিতে সক্ষম হইয়া থাকি। যে সকল স্নায়ুসূত্র তাহাদিগের সমাপ্তির স্থল হইতে আপন আপন উৎপত্তি স্থানে বস্তু বা পদার্থের অবস্থা বহন করে, তাহাদিগকে সাধারণ ভাবে চৈতন্যোৎপাদক স্নায়ু কহে; আর যে সকল সূত্রের গতি মূলদেশ হইতে তাহাদের সমাপ্তির দিকে পরিচালিত হয়, তাহারা সঞ্চালক-স্নায়ু নামে আখ্যাত হইয়া থাকে। স্নায়ুসূত্র সকল যেরূপ গুণবিশিষ্ট হউক না কেন, তাহারা কেহই স্বয়ং কোন প্রকার শক্তি উৎপন্ন করিতে পারে না, বরং তাহাদিগের দ্বারা কোন কার্য্য নির্ব্বাহ করিতে হইলে, রাসায়নিক, যান্ত্রিক, তাড়িৎ সম্বন্ধীয় বা অন্য কোন উত্তেজনার সহায়তা গ্রহণ করিতে হয়। তাপ ও শৈত্যের দ্বারাও তাহাদিগকে উত্তেজিত করা গিয়া থাকে। বাস্তবিক ইহারা বস্তু বা পদার্থের ভাব বা অবস্থা বহন করে মাত্র। চৈতন্য উৎপাদক স্নায়ু দ্বারা বস্তু বা পদার্থের জ্ঞান লাভ হইয়া থাকে, এবং প্রত্যেক সেকেণ্ডে তাহা ১৪০ ফুট পর্য্যন্ত ভ্রমণ করিয়া থাকে।

সঞ্চালক-স্নায়ু পেশীর কুঞ্চন কার্য্যে নিযুক্ত হইয়া থাকে, এবং ইহার এক সেকেণ্ডে ১১১ ফুট পর্য্যন্ত গতিবিধি হইয়া থাকে।

চক্ষু, কর্ণ প্রভৃতি ইন্দ্রিয়ে যে সকল স্নায়ু বিশেষ ভাবে তাহাদিগের কার্য্য নির্ব্বাহ করিয়া থাকে, তাহারা কেবল চৈতন্য উৎপন্ন করিয়া থাকে, এতদ্ব্যতীত, অন্যান্য স্নায়ুর গুণ জানিতে হইলে তাহাদের মূলদেশ পরীক্ষা করিতে হয়। কারণ, তাহারা আপন আপন উৎপত্তি স্থান হইতে কিঞ্চিৎ দূরে পরস্পরে মিশ্রিত হইয়া পড়ে।

চৈতন্যোৎপাদক স্নায়ুর উপর পরীক্ষা।

১। কোন চৈতন্যোৎপাদক স্নায়ুকে বিভক্ত করিয়া, তাহার যে অংশ স্নায়ুকোষের সহিত সংলগ্ন থাকে তথায় কোন প্রকার উত্তেজনা প্রয়োগ করিলে, তদনুরূপ অবস্থা অনুভূত হইয়া থাকে, কিন্তু যে অংশ স্নায়ুকোষ হইতে বিযুক্ত হইয়াছে তাহাকে প্রবল ভাবে উত্তেজিত করিলেও কোন প্রকার চৈতন্য লক্ষ হয় না।

২। অবিভক্ত চৈতন্যোৎপাদক স্নায়ুর যে অংশে উত্তেজনা প্রয়োগ করা যাইবে, বোধ হইবে যেন সেই স্নায়ুর সমস্ত শাখা প্রশাখা হইতে সেই উত্তেজনার ভাব উপস্থিত হইতেছে।

৩। কোন স্থান অসাড় হইয়া পড়িলেও যদি তাহার কোন অংশের সহিত মস্তিষ্কের যোগ থাকে, তাহা হইলে সেই সন্ধিস্থলের উত্তেজনেও অসাড় প্রদেশে যাতনা হইয়া থাকে।

সঞ্চালক-স্নায়ুর উপর পরীক্ষা।

সঞ্চালক স্নায়ুর কোন অংশ উত্তেজিত করিলে, সেই উত্তেজিত বিন্দুর নিম্নাভিমুখে তাহার শাখা প্রশাখা যে সকল পেশীতে গিয়া সমাপ্ত হয়, তাহারা সকলেই কুঞ্চিত হইয়া থাকে। উত্তেজিত বিন্দুর উপর দিকে যে সকল স্নায়ু-সূত্র সেই দিকের পেশীতে পর্য্যবসিত হয় তাহাদের কুঞ্চন হয় না।

গেংগ্লিয়া বা স্নায়ুকোষের ক্রিয়া। ইহাদের দ্বারা পদার্থের চৈতন্য সঞ্চালিত, স্থানান্তরিত, পরিব্যাপ্ত, ও প্রতিধ্বনিত হইয়া থাকে।

বঙ্ক্ষণ প্রদেশে অর্থাৎ উরুদেশের সন্ধিস্থলে রোগ হইলে, জানুতে যে বেদনা উপস্থিত হয়, তাহাতে যাতনা স্থানান্তরিত হইবার দৃষ্টান্ত দেখিতে পাওয়া যায়। শ্বাস-প্রশ্বাস যন্ত্রের কোন প্রদেশ উত্তেজিত হইলে, সেই উত্তেজনা লেরিংস-স্নায়ু কর্ত্তৃক বিশেষ ভাবে মনোমধ্যে অনুভূত হয়, এবং গ্লটিস্ খুস্ খুস্ করিয়া তথা হইতে কাশ উৎপন্ন হইবার চেষ্টা হইয়া থাকে; ইহাও, উত্তেজনা স্থানান্তরিত হইবার পরিচয় দেয়।

আবার চক্ষুর ভিতর প্রবলভাবে সূর্য্যকিরণ পতিত হইলে, নাসারন্ধ্রের স্নায়ু সকল অস্থির হইয়া যে হাঁচি উৎপন্ন করে, তাহাতে ঐ দৃষ্টান্তের পোষকতা করিয়া থাকে।

১। বজ্রনিনাদের ন্যায় কোন প্রকার অকস্মাৎ শব্দে যে প্রকার সমস্ত অঙ্গ প্রত্যঙ্গ শিহরিয়া কণ্টকিত হয়, তাহাতে স্নায়ু-কোষের পরিব্যাপ্ত শক্তির পরিচয় পাওয়া গিয়া থাকে।

২। কোন একটী দন্তের বেদনা উপস্থিত হইলে, মুখমণ্ডলের সেই পার্শ্বে তাহা পরিব্যাপ্ত হইতে দেখা যায়।

৩। মূত্র-যন্ত্রের মলে পাথুরী হইলে সেই স্থানের চতুষ্পার্শ্বে বেদনা ব্যাপ্ত হইয়া পড়ে।

১ম। প্রতিধাবিত গতির কার্য্য নির্ব্বাহ হইতে হইলে (১) চৈতন্য উৎপাদক স্নায়ু, (২) স্নায়ুকোষ, এবং (৩) সঞ্চালক-স্নায়ুর পরস্পর সংযুক্ত থাকার বিশেষ প্রয়োজন হইয়া থাকে। এই তিন অবস্থার একটীর অভাব থাকিলে, প্রতিধাবিত গতির ক্রিয়া সম্পন্ন হইতে পারে না, কিন্তু ঐ সামগ্রীত্রয়ের পরস্পর সংযোগে পদার্থের চৈতন্য, চৈতন্যোৎপাদক স্নায়ু হইতে স্নায়ু-কোষ মধ্যে আনীত হয়, এবং তৎপরে ইহা হইতে সঞ্চালক-স্নায়ুর ভিতর দিয়া কার্য্য করিবার শক্তি প্রবাহিত হইয়া থাকে।

২য়। প্রত্যেক প্রতিধাবিত গতির কার্য্য অপ্রয়াসসিদ্ধ, অর্থাৎ মনুষ্যের ইচ্ছার সাহায্য ব্যতীত এ কার্য্য সম্পন্ন হইয়া থাকে, কিন্তু জীবের মানসিক শক্তি, এই ক্রিয়াকে আপন আয়ত্তাধীন করিতে পারে।

৩য়। জীবের সুস্থাবস্থায় প্রতিধাবিত গতির কার্য্যের বিশেষ মর্ম্ম থাকে, অর্থাৎ তদ্দ্বারা দেহের মঙ্গলার্থ নানা আবশ্যকীয় কার্য্য নির্ব্বাহ হইয়া থাকে, কিন্তু ব্যক্তি রোগাক্রান্ত হইলে, যে সকল প্রতিধাবিত গতির লক্ষণ প্রকাশ পায়, সে সকলেই অর্থহীন এবং অনাবশ্যক, দৃষ্টান্ত দ্বারা ইহাদের পক্ষসমর্থন করা যাইতে পারে।

পরিপাক সম্বন্ধীয় নলীসমূহের সঞ্চালন, শ্বাস-প্রশ্বাস-ক্রিয়া সম্পাদন, ও কনীনিকার উপর সূর্য্যকিরণ পড়িলে চক্ষুদ্বয়ের পল্লব কর্ত্তৃক তাহাদিগকে আবৃত করন, প্রভৃতি কার্য্য সুস্থাবস্থায় প্রতিধাবিত গতির দ্বারা নির্ব্বাহ হইলে বিশেষ উপকার সাধন হইয়া থাকে; কিন্তু মৃগী ও ধনুষ্টঙ্কার রোগে এবং বিষাক্ত জন্তুর দংশনে ঐ প্রতিধাবিত গতির কৌশলে পর্য্যায়ক্রমে যে সকল আক্ষেপ উৎপন্ন হইয়া থাকে, তদ্দ্বারা কোন ফল লাভ হয় না।

৪। কোন পেশীস্থিত সঞ্চালক-স্নায়ুকে উত্তেজিত করিলে, সেই পেশী-কুঞ্চিত হইতে পারে বটে, এবং উত্তেজনার পদার্থ স্থানান্তর করিবামাত্র পেশীর কুঞ্চন বন্ধ হইয়া যায়; কিন্তু কোন স্নায়ু-কোষের উত্তেজনা করিলে, সেই উত্তেজক সামগ্রী স্থানান্তরিত করিলেও প্রতিধাবিত গতির ক্রিয়া কিয়ৎকাল অব্ধি সুচারুরূপে সম্পন্ন হইয়া থাকে।

অবশেষে ইহা বলা বাহুল্য যে, কোন প্রকার অবস্থা স্নায়ু-কোষ কর্তৃক স্থানান্তরিত, পরিব্যাপ্ত ও প্রতিধাবিত হইবার কালে তাহা সঞ্চালিত হইয়াও থাকে।

পৃষ্ঠবংশীয় মজ্জা ও তাহার স্নায়ু বিবরণ।

পৃষ্ঠবংশীয় মজ্জা মেরুদণ্ডের গহ্বরে লম্বভাবে অবস্থিতি করে। মেডুলা বা অধঃমস্তিষ্ক দ্বারা ইহা উপরের দিকে মস্তিষ্কের সহিত সংলগ্ন থাকে, এবং কটিদেশস্থ দ্বিতীয় কশেরুকার নিকট তাহা সূক্ষ্ম সূত্রে পর্য্যবসিত হইয়া পড়ে। ইহা উভয় শ্বেত ও ধূসর বর্ণের কোমল স্নায়ু-পদার্থে নির্ম্মিত; ইহার সম্মুখ ও পশ্চাদ্দিকের মধ্যস্থল যেন বিদীর্ণ হইয়া ইহাকে দ্বিভাগে বিভক্ত করিতেছে বলিয়া বোধ হয়, কিন্তু পরীক্ষা করিলে দেখা যাইবে যে, পৃষ্ঠবংশীয় মজ্জার অতি সঙ্কীর্ণ অংশ দ্বারা এই দুই বিদীর্ণ স্থানের পার্থক্য রক্ষা হইতেছে, এবং এই মজ্জার দুই ভাগ পরস্পরে সংযুক্ত রহিয়াছে। এই যোজক পদার্থের মধ্যস্থলে একটী লম্বমান সূক্ষ্ম ছিদ্র পৃষ্ঠবংশীয় মজ্জার সর্ব্বত্র ব্যাপিয়া অবস্থিতি করে, এবং তাহার সহিত অধঃমস্তিষ্কের ৪র্থ গহ্বরের সহিত যোগ দৃষ্ট হইয়া থাকে। ইহার সম্মুখ ও পশ্চাদ্দিকের বিদীর্ণ প্রদেশে পায়ামেটার নামক ঝিল্লী রক্তবহানাড়ী সমূহকে বহন করিয়া ইহার পুষ্টি সাধন করিয়া থাকে।

পৃষ্ঠবংশীয় মজ্জার প্রত্যেক অর্দ্ধভাগ তিনটী স্নায়ু-রেখা দ্বারা আবার তিন সমান ভাগে বিভক্ত হইতেছে, ইহাদিগকে মজ্জার সম্মুখস্থিত, পার্শ্ব-স্থিত, এবং পশ্চাদ্দেশীয় স্তম্ভ বলা গিয়া থাকে, প্রথম দুটীর মধ্য হইতে মজ্জার সম্মুখ স্নায়ু শ্রেণী উত্থিত হয়, এবং শেষ দুই স্তম্ভের মধ্য হইতে মজ্জার পশ্চাদ্দেশীয় স্নায়ু শ্রেণী উত্থিত হইয়া থাকে। এই দুই স্নায়ু-শ্রেণী কিঞ্চিৎ দূরে পরস্পরে সংযুক্ত হইয়া এক হইয়া যায়, দুয়ের মিলনের পূর্ব্বে পশ্চাদ্দেশীয় স্নায়ু সকল ঈষৎ স্ফীত হইয়া স্নায়ু-কোষ বা গেংগ্লিয়া নির্ম্মাণ করিয়া থাকে।

মেরুদণ্ডের গহ্বর হইতে মজ্জার স্নায়ু সকল, প্রত্যেক কশেরুকার সংযোগ জনিত এক একটী ছিদ্র দিয়া বহির্গত হইয়া নানা শাখা প্রশাখায় বিভক্ত হইয়া ত্বক্ ও পেশীসমূহে পর্য্যবসিত হইয়া থাকে। মজ্জার প্রত্যেক পার্শ্ব হইতে একত্রিশ যোড়া স্নায়ু এইরূপে বহির্গত হইয়া থাকে।

মজ্জার প্রস্থভাগ ছেদন করিলে, বিভক্ত প্রদেশের বহির্ভাগে শ্বেতবর্ণের এবং তাহার মধ্যস্থলে ঈষৎ লাল ও ধূসর বর্ণের পদার্থ দেখিতে পাওয়া যায়।

পৃষ্ঠবংশীয় মজ্জার ক্রিয়া।

স্নায়ু-কোষের যত প্রকার ক্রিয়ার কথা পূর্ব্বে উল্লেখ করা গিয়াছে, তৎসমুদায়ই আর পরিষ্কাররূপে এই মজ্জার দ্বারা সম্পন্ন হইয়া থাকে, এক্ষণে ইহার ক্রিয়া প্রণালীর সংক্ষেপ আলোচনা করা কর্ত্তব্য।

বিবেচনা করিয়া দেখিলে স্পষ্ট প্রতীত হইবে যে, পৃষ্ঠবংশীয়মজ্জার দ্বারা দুই উদ্দেশ্য সাধিত হইয়া থাকে। ১ম ইহা সমস্ত অঙ্গের বিবিধ প্রদেশ হইতে বিবিধ প্রকার চৈতন্যের বাহক হইয়া তৎসমুদায়কে মস্তিষ্কে লইয়া যায়, আবার তথাকার আদেশ বহন করিয়া অঙ্গে প্রত্যঙ্গে লইয়া গিয়া থাকে। ইহার বহন-শক্তির পক্ষসমর্থন করিবার জন্য নিম্নলিখিত কয়েকটী পরীক্ষিত সত্যের উল্লেখ করা যাইতে পারে।

১। মজ্জার পশ্চাদ্দেশীয় স্নায়ুসূত্রদিগের চৈতন্য এই দিকের স্তম্ভ দ্বারা পরিচালিত না হইয়া মজ্জা-মধ্যস্থিত ধূসর বর্ণের পদার্থের ভিতর দিয়া গমন পূর্ব্বক মস্তিষ্কে উপনীত হইয়া থাকে।

২। আবার এক পার্শ্বের চৈতন্য সেই দিকের মজ্জাস্থিত ধূসর পদার্থের ভিতর দিয়া গমন না করিয়া অপর পার্শ্বের ঐরূপ পদার্থের মধ্য দিয়া চালিত হইয়া থাকে। ইহাতে এই স্থিরীকৃত হইতেছে যে, প্রত্যেক পার্শ্বের চৈতন্য, মজ্জার এক পার হইতে অপর পার দিয়া গমন করে; মজ্জার মধ্যস্থলে তাহাদের সংযোগ হইয়া থাকে; এবং সেই জন্য মজ্জার পশ্চাদ্দেশীয় স্তম্ভের কোন এক পার্শ্বের রোগ হইলে তাহার অপর পার্শ্বের পক্ষাঘাত হইয়া থাকে।

৩। স্পর্শজ্ঞান, বেদনা, তাপ, শৈত্য এবং পেশীর কুঞ্চন প্রভৃতি সকল প্রকার চৈতন্য, ভিন্ন ভিন্ন সূত্র দিয়া গমনাগমন করিয়া থাকে, পেশীর কুঞ্চন জনিত চৈতন্য ব্যতীত, পৃষ্ঠবংশীয় মজ্জার মধ্যে আর সর্ব্বপ্রকার চৈতন্যের সংযোগ হইয়া থাকে।

৪। পৃষ্ঠবংশীয় মজ্জার পশ্চাদ্দেশীয় স্তম্ভ সকল প্রতিধাবতি গতির সাহায্য করিয়া থাকে।

৫। মজ্জার সম্মুখ স্তম্ভ ও তম্মধ্যস্থিত ধূসর পদার্থের ভিতর দিয়া মস্তিষ্কের আদেশ পরিচালিত হইয়া থাকে।

৬। সঞ্চালক-স্নায়ুর চৈতন্য, চৈতন্যোৎপাদক স্নায়ুর চৈতন্যের ন্যায় মজ্জার মধ্যস্থিত ধূসর পদার্থের ভিতর দিয়া পারাপার না-হইয়া, কেবল অধঃমস্তিষ্কের সম্মুখ-স্তম্ভের ভিতর দিয়া গমনাগমন করিয়া থাকে। অতএব এই স্থানের বিভাগে নিম্নস্থ সমস্ত অঙ্গ অসাড় হইয়া যায়।

৭। পূর্ব্বে যাহা যাহা উল্লেখ করা গেল তাহার মর্ম্ম এই যে, নানাপ্রকার পদার্থ ও কার্য্যের চৈতন্য মজ্জার এক পার হইতে অপর পার দিয়া উর্দ্ধগামী হইয়া মস্তিষ্কে উপনীত হয়; আর, মস্তিষ্কের আদেশ সঞ্চালক-স্নায়ু দ্বারা বাহিত হইয়া অধোমস্তিষ্কের কেবল সম্মুখ স্তম্ভদ্বয়ের এক পার হইতে অপর পার দিয়া অঙ্গের নানাপ্রদেশে অবতরণ করিয়া থাকে।

২য়। পৃষ্ঠবংশীয় মজ্জার গঠনে অসংখ্য স্নায়ু-কোষ সন্নিবেশিত হইয়া থাকে বলিয়া, স্নায়ু-কোষের ন্যায় ইহার দ্বারাও পদার্থের চৈতন্য আর সুচারুরূপে পরিচালিত, স্থানান্তরিত, পরিব্যাপ্ত, ও প্রতিধাবিত হইয়া থাকে।

বাস্তবিক মস্তিষ্কের ন্যায় ইহাও কতকগুলি গুণবিশিষ্ট হইয়া গলাধঃকরণ, শ্বাস প্রশ্বাস-ক্রিয়া সম্পাদন, প্রভৃতি বিবিধ কার্য্যের উপর কর্তৃত্ব প্রকাশ করিয়া থাকে।

জীব যখন নিদ্রায় অচেতন, তখনও তাহার ডায়াফ্রাম পেশীর কুঞ্চন, পঞ্জরাস্থিদিগের উত্থান ও পতন প্রভৃতি কার্য্যের আবশ্যক হইয়া থাকে; অতএব যদি এই সকল ক্রিয়া সম্পাদনের ভার কেবল মস্তিষ্কের উপর নির্ভর করিত, তাহা হইলে নিদ্রার ঘোরে বিস্মৃতি সাগরে নিমগ্ন হইয়া তাহার শ্বাসরোধের সম্পূর্ণ সম্ভাবনা ছিল। কিন্তু ইহা পরীক্ষা দ্বারা স্থিরীকৃত হইয়াছে যে, মস্তিষ্কের সহিত এই মজ্জার বিয়োগ সাধন করিলেও ইহার নানা প্রকার প্রতিধাবিত গতির কার্য্য সম্পন্ন হইয়া থাকে।

লিখন, পঠন, বাক্যোচ্চারণ, সোপানাবতরণ, চলন, দৌড়ান প্রভৃতি

স্নায়বিক কার্য্য পৃষ্ঠবংশীয় মজ্জার দ্বারা প্রতিধাবিত গতির কৌশলে মস্তিষ্কের সাহায্য ব্যতীত অতি সুচারুরূপে সম্পন্ন হইয়া থাকে; একারণ তাহাদের নির্ব্বাহে শীঘ্র শ্রান্তি অনুভূত হয় না। তবে এস্থলে স্মরণ রাখা কর্ত্তব্য যে, মস্তিষ্ক সর্ব্ব প্রকার কার্য্যকে আপন আয়ত্তাধীন করিয়া রাখিতে পারে।

মস্তিষ্কের বিবরণ।

মস্তিষ্ক একটি জটিল যন্ত্র বিশেষ, ইহা নানা স্নায়ু-অংশে বিভক্ত। ইহার পশ্চাৎ এবং অধোভাগের নাম অধঃমস্তিষ্ক (Medulla oblongata.) অধঃমস্তিষ্ক নিম্নে ধীরে ধীরে পৃষ্ঠবংশীয় মজ্জায় পর্য্যবসিত হইয়া থাকে, কিন্তু উপরের দিকে ইহা আপন ছিদ্রের সহিত প্রশস্ত হইয়া ৪র্থ কোঠর (4 th Ventricle.) নির্ম্মাণ করিয়া থাকে। এই কোঠরের উপরিভাগে যে স্নায়ুচাপ ঝুলিতে থাকে তাহাকে ক্ষুদ্র বা মধ্যমস্তিষ্ক (Cerebellum.) কহে। অধঃমস্তিষ্ক হইতে সূত্র সকল, অধোদেশ পর্য্যন্ত প্রস্থে বিস্তৃত হইয়া সেতুর আকার ধারণ করিয়া থাকে, ইহাদের সমষ্টিকে পন্‌স ভেরোলাই কহে। আবার অধোমস্তিষ্কের লম্বমান সূত্র সকল এই সেতুকে অতিক্রম করিয়া তাহার সম্মুখীন হইয়া দুই প্রশস্ত স্নায়ু-রজ্জুতে পর্য্যবসিত হয়, ইহাদিগকে (Crura Cerebri) ক্রুরা-সেরিব্রাই বলা যায়। ইহাদের উপরিভাগে এক চাপ স্নায়ু চারিটী গুটিকায় বিভক্ত হইয়া থাকে, যাহাদিগকে (Corpora Quadrigemina) করপোরা কোয়াড্রিজেমিনা কহে। এই করপোরা এবং উপরোক্ত ক্রুরার মধ্যে একটী সঙ্কীর্ণ সুড়ঙ্গ দেখিতে পাওয়া যায়, যদ্দ্বারা ৪ র্থ কোঠরের সহিত ৩য় কোঠরের যোগ রক্ষা হইয়া থাকে। ক্রুরা সেরিব্রাই সম্মুখে দুই বৃহৎ চাপের ভিতর গমন করে, ইহাদিগকে (Optic thalami) অপটিক্ থেলামাই কহে। এই দুই স্নায়ুচাপের ব্যবধানে যে সঙ্কীর্ণ স্থান দৃষ্ট হয় তাহারই নাম তৃতীয় কোঠর।

এই গহ্বরের ছাদ ঝিল্লীবৎ পদার্থে নির্ম্মিত, ইহার ঠিক সম্মুখ অংশ অতি সূক্ষ্ম স্নায়ু-পদার্থ দ্বারা বদ্ধ, কিন্তু তাহার দুই পার্শ্বে দুইটী ছিদ্র দেখিতে পাওয়া যায়; যদ্দ্বারা তৃতীয় কোঠর অপর দুইটী বৃহৎ কোঠরের সহিত সংযুক্ত থাকে। ইহারা উভয় পার্শ্বস্থিত ঊর্দ্ধমস্তিষ্কের অর্দ্ধভাগ (Cerebral hem isphere)

মধ্যে অবস্থিতি করে, এবং ইহাদিগকে পার্শ্ব-কোঠর (Lateral ventricle) কহে। ঊর্দ্ধমস্তিষ্কের অর্দ্ধভাগ ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র খণ্ডে বিভক্ত হইয়া সম্মুখে, পশ্চাতে ও নিম্নে বিস্তৃত হইয়া থাকে, এবং পার্শ্ব-কোঠরও ইহার অনুসরণ করে। করপাস্ ষ্ট্রায়েটাম্ নামক একচাপ স্নায়ু এই পার্শ্ব-কোঠরের তলদেশ নির্ম্মাণ করিয়া থাকে, এবং ক্রুরা-সেরিব্রাই স্নায়ু-রজ্জুর সূত্র সকলকে ইহার ভিতর পর্য্যন্ত প্রবেশ করিতে দেখা যায়।

দুই পার্শ্বস্থিত ঊর্দ্ধমস্তিষ্কের প্রত্যেকভাগ এত প্রশস্ত যে, উপর হইতে দৃষ্টি করিলে পূর্ব্বোল্লিখিত মস্তিষ্কের অপর অংশ সমূহ আর দৃষ্টিগোচর হয় না, তাহারা উহাদিগকে সম্পূর্ণরূপে আবৃত করিয়া রাখে। ইহারা পরস্পরের ব্যবধানে প্রায় সম্পূর্ণরূপে পৃথক থাকিয়া, নিম্নে করপাস্-কেলোসাম্ নামক স্নায়ু-পদার্থের নিকট সংযুক্ত হইয়া থাকে। কতকগুলি ঘন স্নায়ু-সূত্র প্রস্থে বিস্তৃত হইয়া করপাস্ কেলোসাম্ নির্ম্মাণ করে। ঊর্দ্ধমস্তিষ্কের বহির্দ্দিকে অসংখ্য ভাঁজ দৃষ্ট হয়, প্রত্যেক ভাঁজের ব্যবধানে পায়ামেটার নামক ঝিল্লী প্রবেশ করিয়া থাকে।

অধঃমস্তিষ্ক ও পৃষ্ঠবংশীয় মজ্জার বহির্দ্দেশে শ্বেতবর্ণের এবং অন্তর্প্রদেশে ধূসর বর্ণের পদার্থ লক্ষিত হয়, কিন্তু ঊর্দ্ধ ও মধ্যমস্তিষ্কে তদ্বিপরীত; অর্থাৎ তাহাদের বাহিরে ধূসর বর্ণের ও ভিতরে শ্বেত বর্ণের পদার্থ লক্ষিত হইয়া থাকে। আবার অপটিক্-থেলামাই ও করপোরাষ্ট্রাইয়েটা নামক স্নায়ু-চাপের সর্ব্বস্থানে ধূসর ও শ্বেতবর্ণের পদার্থ মিশ্রিত হইয়া থাকিতে দেখিতে পাওয়া যায়।

এক্ষণে মস্তিষ্কস্থিত যে সকল অংশের নাম উল্লেখ করা গেল, একে একে তাহাদের ক্রিয়ার আলোচনা করা যাউক।

অধঃমস্তিষ্কের ক্রিয়া।

১। মস্তিষ্ক ও পৃষ্ঠবংশীয় মজ্জার সন্ধিস্থলে অধঃমস্তিষ্ক অবস্থিতি করে বলিয়া, অধোদেশের চৈতন্য এবং ঊর্দ্ধভাগের আদেশ ইহাদ্বারা অতি সুচারুরূপে বাহিত হইয়া থাকে।

২। ইহা শ্বাস-ক্রিয়ার উপর সম্পূর্ণ কর্ত্তৃত্ব করিয়া থাকে। কারণ, ইহা

দেখা গিয়াছে যে, অধোমস্তিক স্পর্শ না করিয়া উপরের মস্তিষ্ক ও নিম্নের পৃষ্ঠবংশীয় মজ্জা ক্রমান্বয়ে নষ্ট করিলেও শ্বাস প্রশ্বাশ বন্ধ হয় না, কিন্তু অধোমস্তিষ্ক কোন প্রকারে আঘাত প্রাপ্ত হইলে, বিশেষ ইহার মধ্যস্থিত ভেগাস্ স্নায়ুর উৎপত্তি স্থান নষ্ট হইলে, শ্বাস-ক্রিয়া একেবারে রহিত হইয়া যায়। ইহা প্রতিধাবিত গতির কৌশলে শ্বাস-ক্রিয়া সম্পাদন করিয়া থাকে।

৩। ইহার উত্তেজনে আক্ষেপ উৎপন্ন হইয়া প্রবল ভাবে শ্বাস ত্যাগ হয়, এবং ক্রমে শ্বাস-রোধ হইয়া যায়। এই জন্য ইহাকে আক্ষেপ উৎপাদক বলিয়া নির্দ্দেশ করা হইয়াছে। অধোমস্তিষ্কে রক্তস্রোত প্রবাহিত হইতে না দিলে, উহাতে অক্সিজেন বায়ু আসিতে পারে না, এবং তজ্জন্য আক্ষেপ উৎপন্ন হয় ও প্রবলভাবে শ্বাস-ত্যাগ হইয়া শ্বাস-রোধ হইয়া থাকে।

৪। অধোমস্তিষ্ক গলাধঃকরণ প্রণালীর আকর স্থান, কারণ, উর্দ্ধ ও মধ্য মস্তিষ্ক নষ্ট করিয়াও জীবকে আহার খণ্ড ও পানীয় তরল পদার্থ অধঃস্থ করিতে দেখা গিয়াছে।

৫। অধোমস্তিষ্ক কর্তৃক প্রতিধাবিত গতির কৌশলে অন্নবহা-নলী ও পাকস্থলীর সঞ্চালন হইয়া থাকে। ইহার উত্তেজনে বমন হয়, ইহার রোগ হইলে বমন হয়, এবং অনেক বিষাক্ত পদার্থ ইহাকে উত্তেজিত করিয়া বমন উৎপন্ন করে; এই জন্য ইহাকে বমন ক্রিয়ার আকর বলিয়া থাকে।

৬। ইহা বাক্যোচ্চারণের সহায়তা করিয়া থাকে।

৭। অধোমস্তিষ্কস্থিত কতকগুলি স্নায়ুকোষ কর্তৃক সর্ব্বাঙ্গের ধমনী-শক্তির রক্ষা হইয়া থাকে। কারণ ইহার নিম্নস্থ মজ্জাকে বিভক্ত করিয়া সমস্ত ধমনীকে শিথিল হইতে দেখা গিয়াছে। এইজন্য ইহাকে ভেসোমোটার আকর বলিয়া থাকে।

৮। ভেগাস স্নায়ু কর্তৃক ইহার উত্তেজনে হৃৎপিণ্ডের শব্দের উপশম করা যাইতে পারে, অতএব ইহা দ্বারা হৃৎপিণ্ডের অতিরিক্ত কার্য্যের দমন হয়।

৯। ইহার দ্বারা প্রতিধাবিত গতির কৌশলে লালা ও পেনক্রিয়াটিক্ রস-নিঃসরণ হইয়া থাকে।

১০। সারভাইকেল্ সিমপেথেটিক্ কর্তৃক ইহা দ্বারা চক্ষের কনীনিকা প্রশস্ত হয়।

পনস্-ভেরোলাই ও ক্রুরাসেরিব্রাই দিগের ক্রিয়া।

১। মস্তিষ্কের আদেশ এবং নিম্নস্থিত মজ্জার সংবাদ ইহাদের মধ্যদিয়া গমনাগমন করিয়া থাকে।

২। ইহারা সমস্ত গতিবিধিকে একভাবাপন্ন করিয়া রাখে, কারণ, ইহাদিগের বিভাগে নানা প্রকার গতির ব্যতিক্রম হয়।

ক্রুরাসেরিব্রাই হইতে তৃতীয় স্নায়ু উৎপন্ন হইয়া চক্ষে গমন করে, একারণ, ইহার সহিত চক্ষুর কোন কোন গতির যোগ দৃষ্ট হয়, আবার ইহার একটির বিভাগে জীবকে সুস্থদিকে ক্রমাগত ঘুরিতে দেখা যায়।

করপোরা-কোয়াড্রিজেমিনাদিগের ক্রিয়া।

১। নেটিস্ নামক ইহাদিগের দুই সম্মুখস্থ স্নায়ু-গুটিকা দ্বারা চক্ষুমণ্ডলের গতি ও তাহার কনীনিকার কুঞ্চন কার্য্য নির্ব্বাহ হইয়া থাকে। আবার টেষ্‌টিস্ গুটিকাদ্বয়ের উত্তেজনে কনীনিক প্রশস্ত হইয়া যায়।

২। একপার্শ্বের দুটী গুটিকা নষ্ট হইলে অপর দিকের চক্ষু অন্ধ হইয়া যায়, একারণ, ইহাদিগকে দর্শনের আধার বলিয়া থাকে। কিন্তু ইহাদিগের একাধিপতা করিবার ক্ষমতা নাই। কারণ, করপোরা, অপটিক্-থেলামাই, এবং মস্তিষ্কস্থিত অসংখ্য ঘুর্ণিত ভাজের সুস্থাবস্থাতে প্রকৃত দর্শন হইয়া থাকে।

৩। ইহারাও নানা প্রকার গ[illegible]র শাসক বলিয়া নির্দ্দিষ্ট হইয়াছে।

করপোরা-ষ্ট্রায়েটা ও অপটিক্-থেলামাই দিগের ক্রিয়া।

১। ইহারা একপার্শ্বে কোন প্রকারে নষ্ট হইলে, শরীরের অপর দিকের অর্দ্ধাঙ্গের চেতনা এবং গতিশক্তির বিলোপ হইয়া থাকে, কিন্তু বুদ্ধিবৃত্তির কোন প্রকার বৈলক্ষন্য দেখিতে পাওয়া যায় না। ইহাদের রোগে কদাচ এক পার্শ্বেরই সমস্ত অঙ্গ অবশ ও গতিহীন হইতে দেখা গিয়া থাকে।

২। কেহ কেহ করপোরা-ষ্ট্রায়েটাকে সমস্ত গতিবিধির নিয়ন্তা ও শাসক বলিয়া নির্দ্দেশ করেন, এবং অপটিক্-থেলামাইকে সমস্ত চৈতন্যের প্রভু বলিয়া উল্লিখিত হইয়াছে, কিন্তু এরূপ সিদ্ধান্তের এখনও প্রমাণাভাব।

৩। ইহারা, সমস্ত অপ্রয়াসসিদ্ধ প্রতিধাবিত গতির নিয়ন্তা বলিয়াও উল্লিখিত হইয়াছে।

মধ্যমস্তিষ্কের ক্রিয়া।

১। ইহা বিশেষ ভাবে শরীরস্থ সমস্ত পেশীকে এক নিয়মে বদ্ধ করিয়া তাহাদের সঞ্চালন ক্রিয়ার সহায়তা করিয়া থাকে, তজ্জন্য ইহাকে সমস্ত পেশীর শাসক বলা যায়। কারণ, জীবের মধ্যমস্তিষ্ক অল্পে অল্পে তুলিয়া পরীক্ষা করিয়া দেখা গিয়াছে যে, তাহার গতির স্থিরতা নাই, সে আর উড়িতে, বসিতে বা দাঁড়াইতে পারে না; মত্ত ব্যক্তির ন্যায় অচৈতন্যাবস্থায় পড়িয়া থাকে। কিন্তু তাহার বাসনা, চেতনা, স্মরণশক্তি প্রভৃতির কিছুরই বৈলক্ষণ্য দেখিতে পাওয়া যায় না।

২। পূর্ব্বে ইহা ইন্দ্রিয়পরতার আধার বলিয়া উল্লিখিত হইত, কিন্তু এখন সে সিদ্ধান্ত নানা বৈজ্ঞানিক দ্বারা অগ্রাহ্য হইয়াছে।

ঊর্দ্ধমস্তিষ্কের ক্রিয়া।

১। যে সকল বিষয় বা ভাব আমাদের মনোমধ্যে অতি উজ্জ্বল অক্ষরে মুদ্রিত হয়, ঊর্দ্ধমস্তিষ্ক দ্বারা আমরা তাহাদিগকে অনুভব করিতে পারি, এবং ইহা দ্বারা সে সকল বিষয়ের অবস্থানুসারে আমরা তাহাদিগকে বিচার করিতে সক্ষম হইয়া থাকি।

২। ইহার দ্বারা আমরা প্রত্যেক বিষয় বিবেচনা করিয়া তদ্দণ্ডে আবশ্যকমত কার্য্য করিতে প্রস্তুত হইতে পারি।

৩। ইহারই দ্বারা আমরা বিবেচ্য বিষয় সকল স্মরণ রাখিয়া অন্য প্রকার চিন্তা বা কল্পনার কালে তাহাদিগকে পুনরালোচনা করিতে সমর্থ হই।

৪। মানসিক উত্তেজনা, ভাব, বিচার শক্তি, বুদ্ধিবৃত্তি, স্মৃতি, চিন্তা, অনুমান ও নানা প্রকার কল্পনার বিষয় মনোমধ্যে উদিত করিতে হইলে, ঊর্দ্ধমস্তিষ্কের সাহায্য একমাত্র অবলম্বন স্বরূপ।

নিম্নলিখিত পরীক্ষিত প্রমাণ দ্বারা ঊর্দ্ধমস্তিষ্কের ক্রিয়ার পক্ষ সমর্থন করা যাইতে পারে:—

১। ঊর্দ্ধমস্তিষ্ক কোন প্রকারে আহত হইলে, কিম্বা সংন্যাস রোগ জনিত ইহার উপর চাপ পতিত হইলে, জীবকে সর্ব্ব প্রকার মানসিক কার্য্যে বঞ্চিত থাকিতে দেখা যায়।

২। মনুষ্যের বয়োবৃদ্ধির সঙ্গে সঙ্গে যে পরিমাণে তাহার বুদ্ধিবৃত্তির বিকাশ হয়, সেই পরিমাণে এই ঊর্দ্ধমস্তিষ্ককে বৃদ্ধি পাইতে দেখা যায়।

৩। মানসিক বৃত্তি সমূহের উৎকর্ষানুসারে ইহাকে যেমন পূর্ণাবয়ব বিশিষ্ট দেখা যায়, মস্তিষ্কের আর কোন অংশকে এইরূপ হইতে দেখা যায় না।

৪। জরায়ুর অন্তর্গত জীবের ঊর্দ্ধমস্তিষ্ক কোন প্রকারে চিরবিকৃত হইয়া পড়িলে, বয়োবৃদ্ধির সহিত তাহার কোন মানসিক বৃত্তির বিকাশ পায় না।

মস্তিষ্কস্থিত অসংখ্য ভাঁজের ক্রিয়া।

১। ইহাদিগকে অল্পে অল্পে তুলিয়া লইলে জীবের মানসিক বৃত্তি কিম্বা গতিশক্তি, কাহারও বৈলক্ষণ্য দেখিতে পাওয়া যায় না; সেই জন্য ইহাদের কোন বিশেষ ক্রিয়া নাই বলিয়া উল্লিখিত হইয়াছে। কিন্তু এই সকল কুণ্ডলাকার পদার্থের উপরিস্থ ধূসর স্নায়ু-অংশের রোগ উপস্থিত হইলে জীবের বিকার লক্ষণ অতি স্পষ্ট প্রতীয়মান হয়, এবং কখন কখন তাহা দ্বারা মৃগীগ্রস্থ ব্যক্তির ন্যায় কোন কোন পেশী শ্রেণী আক্ষিপ্ত হইয়া উঠে। এমন কি এই কুণ্ডলদিগের এক স্থানের উত্তেজনে গ্রীবাস্থিত পেশী সমূহের কুঞ্চন, অপর স্থানের উত্তেজনে সম্মুখ পদদ্বয়ের বিস্তারণ, তৃতীয় স্থানের উত্তেজনে পশ্চাৎ পদদ্বয়ের কুঞ্চন ও চতুর্থ স্থানের উত্তেজনে চক্ষু ও মুখপ্রদেশস্থ পেশী সমূহের কুঞ্চন কার্য্য সম্পন্ন হইয়া থাকে।

কিন্তু তাই বলিয়া ইহারা পেশীর কুঞ্চন-কার্য্যের জন্য নির্দ্দিষ্ট নহে, যেহেতু তাহাদের অভাবেও অতি সুন্দররূপে পেশীর কুঞ্চন-কার্য্য নির্ব্বাহ হইয়া থাকে।

তবে (aphasia) এফেসিয়া বা বাক্‌রোধ রোগে বামপার্শ্বের সম্মুখস্থিত তৃতীয় কুণ্ডলের পশ্চাদ্ভাগ নষ্ট হইতে দেখা যায়। একারণ, মস্তিষ্কের এই অংশের সহিত বাক্যোচ্চারণ-প্রক্রিয়ার কোন বিশেষ সম্বন্ধ আছে বলিয়া বর্ণিত হইয়াছে। আবার বামদিকের রোগের সহিত প্রায় দেহের দক্ষিণ ভাগের পক্ষাঘাত হইয়া থাকে। ইহা কথিত আছে যে, বাম পার্শ্বের মস্তিষ্ক দক্ষিণ মস্তিষ্কাপেক্ষা বৃহৎ ও কুণ্ডলাকার, সেই জন্য বাম মস্তিষ্ক বাক্য যন্ত্রের সহযোগী হয়; এবং তজ্জন্যই শরীরের দক্ষিণ অংশ অধিক কার্য্যকারী হইয়া থাকে।

কি প্রণালীতে মস্তিষ্ক বিবিধ ক্রিয়া সম্পাদন করিয়া থাকে, তাহা স্থির নিশ্চয়রূপে বলা বড়ই কঠিন ; তবে এ পর্য্যন্ত বলা যাইতে পারে যে, উচ্চতম বুদ্ধিবৃত্তির কার্য্য ব্যতীত, অপর অপর ক্রিয়া একটী পার্শ্বের দ্বারা নির্ব্বাহ হইতে পারে। কারণ, ইহা দেখা গিয়াছে যে, এক পার্শ্বের ঊর্দ্ধমস্তিষ্ক নষ্ট বা শুষ্ক হইয়া গেলে, অপরটীর দ্বারা সাধারণ কার্য্য নির্ব্বাহ করা যায়। কিন্তু একটী পদার্থ বা বিষয়ের নানা অবস্থা দুই ঊর্দ্ধমস্তিষ্ক কর্ত্তৃক আনীত হইলে, মন তাহাদিগকে একত্রীভূত করিতে সক্ষম হয়, এবং একটী কারণ হইতে নানা ভাবের উদয় হইলে, মন তাহাদিগকে এক করিয়া দিয়া থাকে।

পদার্থের চৈতন্য শরীরের এক পার্শ্ব হইতে উত্থিত হইয়া অপর পার্শ্বের ঊর্দ্ধমস্তিষ্কের ভিতর গিয়া উপস্থিত হয়, এবং এখান হইতে আদেশও পার্শ্ব পরিবর্ত্তন করিয়া থাকে ; তজ্জন্য এক দিকের ঊর্দ্ধমস্তিষ্কের চৈতন্য কিম্বা গতি নষ্ট হইলে, অপর দিকে সেই অবস্থার ফল দেখিতে পাওয়া যায়।

নিম্নলিখিত দৃষ্টান্ত দ্বারা ঊর্দ্ধমস্তিষ্কস্থিত নানা অংশের স্বতন্ত্র ক্রিয়া থাকার পক্ষ সমর্থন করা যাইতে পারেঃ—

১। পরিপাক প্রণালীর অন্তর্গত যকৃৎ, পাকস্থলী প্রভৃতি যন্ত্রের যেমন স্বতন্ত্র কার্য্য দেখিতে পাওয়া যায়, ইহারও তেমনি নানা অংশের স্বতন্ত্র ক্রিয়া থাকা সম্পূর্ণ সম্ভব।

২। শৈশবে, ব্যক্তিগত মনোবৃত্তির প্রাথর্য্যানুসারে এক একটী বিষয়ে মনকে বিশেষভাবে তাহার অনুসরণ করিতে দেখা যায়। সমস্ত মস্তিষ্ককে এক একটী বৃত্তির উত্তেজক মনে করা অত্যন্ত অসঙ্গত, তাহা সাধারণ ভাবে মনের উপর কর্ত্তৃত্ব করিতে পারে, কিন্তু একটী বৃত্তিকে সুন্দররূপে বিকাশ করিয়া অপরটিকে জড়বৎ করিয়া রাখিতে সক্ষম নহে।

৩। বাতুলের কতকগুলি মনোবৃত্তিকে সতেজ ও অপর কতকগুলিকে নিস্তেজ ভাবে অবস্থিতি করিতে দেখা যায় ; ইহাতে মস্তিষ্কের নানা অংশের অবস্থিতির প্রমাণ পাওয়া গিয়া থাকে।

৪। কোন কোন মনোবৃত্তি শৈশবে, আবার কতকগুলি বার্দ্ধক্যে বিকসিত হয় বলিয়াও মস্তিষ্কের নানা অংশের স্বতন্ত্র কার্য্যের পরিচয় পাওয়া যায়।

৫। ঊর্দ্ধমস্তিষ্কের মধ্যে যে অনেকগুলি স্বতন্ত্র স্নায়ু-যন্ত্র অবস্থিতি করে

তদ্বিষয়ে আর সন্দেহ নাই; যেহেতু জীবের নিদ্রার-সময় ইহা দেখা যায় যে, তাহাদের কতকগুলি অচৈতন্য থাকে, এবং অপর কয়েকটী জাগ্রত থাকিয়া স্বপ্ন উৎপন্ন করে।

করপাস্-ক্যালোসামের ক্রিয়া।

ইহা দুই পার্শ্বের মস্তিষ্ককে একত্রীভূত করিয়া তাহাদের একত্রে কার্য্য করিবার সহায়তা করিয়া থাকে।

করোটির স্নায়ু সমূহের ক্রিয়া।

মস্তিষ্কের অধোদেশের সম্মুখ হইতে উহার পশ্চাদ্ভাগ পর্য্যন্ত দ্বাদশ যুগ্ম স্নায়ু লক্ষিত হইয়া থাকে। ইহাদের আপন আপন কার্য্যানুসারে ইহাদিগকে নিম্নলিখিতরূপে তালিকাবদ্ধ করা যাইতে পারে।

বিশেষ চৈতন্যোৎপাদক স্নায়ু—অলফ্যাকৃটরী, অপটীক্, অডিটরী, গ্লসোফেরিঞ্জিয়ালের কিয়দংশ এবং পঞ্চম স্নায়ুর লিঙ্গুয়াল শাখা।

সাধারণ চৈতন্যোৎপাদক স্নায়ু—পঞ্চম স্নায়ুর অধিকাংশ, এবং গ্লোসোফেরিঞ্জিয়ালের কিয়দংশ।

সঞ্চালক স্নায়ু—তৃতীয়, চতুর্থ, পঞ্চমের অল্পাংশ, ষষ্ঠ, মুখের স্নায়ু, এবং হাইপগ্লসাল্।

মিশ্রিত স্নায়ু—ভেগাস্, এবং একসেসরী।

এক্ষণে একে একে ইহাদের ক্রিয়ার সংক্ষেপ আলোচনা করা যাউক।

১ম। **অল্‌ফ্যাকটরী**—অর্থাৎ ইহা দ্বারা ঘ্রাণশক্তি লাভ হইয়া থাকে।

২য়। **অপটীক্**—অর্থাৎ দর্শনেন্দ্রিয়ের ইহা একমাত্র চৈতন্যোৎপাদক স্নায়ু স্বরূপ।

৩য়। **অকুলো-মোটর**—চক্ষুর (Superior oblique) উপর দিকের বক্র এবং (external rectus) বাহ্যদিকের সরল পেশী ভিন্ন আর আর সমস্ত চক্ষু-পেশীর ইহা সঞ্চালক স্নায়ু স্বরূপ।

করোটীর গহ্বর মধ্যে ইহাকে উত্তেজিত করিলে, যে সকল পেশী ইহার শাখা প্রশাখা গ্রহণ করে, তাহারা সকলেই আক্ষিপ্ত হইয়া উঠে।

ইহাকে বিভক্ত করিলে, ১ম। চক্ষের উপরিস্থিত পল্লব পতিত হয়, এবং

লেভেটার পেলপেব্রী পেশী কর্ত্তৃক আর তাহা উত্তোলিত হয় না, চক্ষু যেন মুদ্রিত থাকে।

২য়। চক্ষু আপন বাহ্য পেশী কর্ত্তৃক বহির্দ্দিকে হেলিয়া পড়ে, এবং বস্তু সম্মুখে ধরিলে তাহা দুইটী বলিয়া বোধ হয়।

৩য়। উর্দ্ধে,নিম্নে, এবং ভিতরদিকে চক্ষু আর ঘুরিতে পারে না।

৪র্থ। চক্ষুর তারকা প্রশস্ত হইয়া যায়।

৪র্থ। ট্রোক্লিয়ার বা প্যাথেটিক্—ইহা চক্ষুর উপরিস্থিত বক্র-পেশীর সঞ্চালক স্নায়ু মাত্র। ইহা নষ্ট হইলে চক্ষু স্থানভ্রষ্ট হয় না বটে, কিন্তু ব্যক্তি সম্মুখদিকে কিম্বা বিভক্ত প্রদেশাভিমুখে চক্ষু ফিরাইলে একটী বস্তুকে দুইটী বলিয়া বোধ করিয়া থাকে।

৫ম। ট্রাইজেমিনাস্—এই স্নায়ু মধ্যে উভয় চৈতন্যোৎপাদক এবং সঞ্চালক স্নায়ু সূত্র অবস্থিতি করে, প্রত্যেকের স্বতন্ত্র কার্য্য যথাঃ—

চৈতন্যোৎপাদক সূত্র—মস্তক ও বদন মণ্ডলের চর্ম্মসমূহে এবং মুখাভ্যন্তরস্থ সম্মুখাংশের শ্লৈষ্মিক ঝিল্লীতে ইহারা চৈতন্য প্রদান করিয়া থাকে। রসনার সম্মুখ প্রদেশে ইহারাই আস্বাদনের বিশেষ চৈতন্যোৎপাদক স্নায়ু স্বরূপ।

সঞ্চালক সুত্র—এই সূত্রসকল চর্ব্বোনোপযোগী পেশীসমূহকে এবং টেন্সর পেলেটাই ও টেন্সর টিম্পানাই পেশীদিগকে সঞ্চালিত করিয়া থাকে।

মস্তক ও মুখের নানা অংশস্থিত রক্তবহানাড়ীর গাত্রে ইহারা প্রবেশ করিয়া থাকে।

ল্যাক্রিমাল্ ও অন্য অন্য গ্রন্থির নিঃসরণে ইহারা সাহায্য করে। চক্ষু, নাসিকা, ও মুখ প্রদেশের নানা অংশে এই সকল সূত্র কর্ত্তৃক পুষ্টি সাধনের সহায়তা হইয়া থাকে।

ইহাদের দ্বারা কনীনিকা প্রশস্ত হয়।

৬ষ্ঠ। এবডুসেনস্—ইহাদ্বারা চক্ষুর বাহ্যপেশী কুঞ্চিত হয়, ইহার বিভাগে চক্ষু বাহিরের দিকে ঘুরিতে পারে না, নাসিকার দিকে ঢলিয়া পড়ে।

৭ম। ফেসিয়াল্—ইহা মুখপ্রদেশস্থ পেশী সমূহকে সঞ্চালিত করে বলিয়া ইহাকে বাক্যোচ্চারণের স্নায়ু কহে। ইহার সূত্রসমূহ ষ্টাইলো-

হাইঅয়েড্, ডাইগ্যাসট্রিক্, বাক্সিনেটার, ষ্টেপিডিয়াস্, প্লেটিসমা, লেভেটার [illegible]টাই এবং কর্ণের বহির্দ্দেশস্থ পেশী সমূহে বিতরিত হইয়া থাকে।

[illegible]হাদ্বারা সাব্‌মেগজিলারী এবং পেরোটিড্ গ্রন্থিদিগের নিঃসরণ-কার্য্য নির্ব্বাহ হয়। এক দিকের স্নায়ু কোন প্রকারে নষ্ট হইলে, চক্ষের গোলাকার পেশী নিশ্চল হইয়া সেইদিকের চক্ষুকে আর মুদ্রিত করিতে পারে না, এবং সেই দিকের বদন লোল চর্ম্ম হইয়া সুস্থ মুখের দিকে হেলিয়া পড়ে।

৮ম। অডিটরি—শ্রবনেন্দ্রিয়ের ইহা প্রধান স্নায়ুস্বরূপ।

৯ম। গ্লসোফেরিঞ্জিয়াল্—লেভেটার পেলাটাই, এজাইগস্-ইউভুলি, ষ্টাইলোফেরিঞ্জিয়াস্, এবং মধ্য-কনষ্ট্রিকটার পেশীদিগকে সঞ্চালিত করিয়া থাকে। এই স্নায়ু রসনার পৃষ্ঠদেশে আস্বাদনের বিশেষ চৈতন্য প্রদান করে, আবার জিহ্বার মূলদেশ, কোমল তালু, ফেরিংস, ইউষ্টেগিয়ান্-নলী ও টিম্পানামকে সাধারণ ভাবে চৈতন্য দিয়া থাকে।

১০ম। ভেগাস্—ইহার সঞ্চালক ও চৈতন্যোৎপাদক সূত্র সকল স্বতন্ত্রভাবে কার্য্য করে।

সঞ্চালক সূত্র। কোমল তালু, ফেরিংস, অন্নবহা-নালী, পাকস্থলী ও অন্ত্র প্রভৃতির পেশীদিগকে সঞ্চালিত করে। লেরিংস ও শ্বাস-নলীর শাখা সমূহে যে সকল পেশীসূত্র দেখিতে পাওয়া যায়, তাহাদিগকেও ইহারা কুঞ্চিত করিয়া থাকে। হৃৎপিণ্ডের অতিরিক্ত কার্য্যও এই সূত্র দ্বারা শমিত হয়।

চৈতন্যোৎপাদক সূত্র। ইহারা শ্বাস-নলী, গুহানলী, অন্নবহা-নলী এবং পাকস্থলীকে চৈতন্যদিয়া থাকে, এই সূত্র সমূহ দ্বারা অধো-মস্তিষ্কস্থিত শ্বাসক্রিয়ার মধ্যবিন্দুকে উত্তেজিত এবং শমিত করা যাইতে পারে। আবার ইহাদের বিভাগে, অধোমস্তিষ্কস্থিত ভেসোমোটার মধ্যবিন্দুর কার্য্যের উপশম হইয়া থাকে। ইহাদের উত্তেজনে লালা-নিঃসরণ বৃদ্ধি হয়, এবং ইহাদের বিভাগে পেনক্রিয়াটিক্ রস-নিঃসরণের হ্রাস হইয়া থাকে।

ভেগাস্ স্নায়ুর বিভাগে, ব্যক্তির নিউমোনিয়া রোগে মৃত্যু হয়।

১১শ। স্পাইনাল্ একস্সেসরী—ষ্টারনোমেষ্টয়েড্ এবং ট্রেপেজিয়াস্ পেশীদিগকে ইহা সঞ্চালন করে। ইহা গ্রীবা দেশস্থ স্নায়ু-সমূহ হইতে চৈতন্যোৎপাদক সূত্র গ্রহণ করিয়া থাকে, এবং ভেগাস-সূত্র ইহার

সহিত মিশ্রিত হওয়াতে লেরিংস, ফেরিংস প্রভৃতির সঞ্চালনের সহায়তা করে।

ইহার সূত্র হৃৎপিণ্ডের অতিরিক্ত কার্য্যের উপশম করিতে সক্ষম হয়।

১২শ। ইহা জিহ্বার সমস্ত পেশীকে সঞ্চালন করিয়া থাকে, এবং ডাইগেষ্ট্রিক, ষ্টাইলো-হাইঅয়েড্ এবং মধ্য কনষ্ট্রিক্টার ব্যতীত, আর যত প্রকার পেশী হাইঅয়েড্ অস্থির সহিত সংযুক্ত থাকে, তৎসমুদায়ের পরিচালক স্নায়ু স্বরূপ। ষ্টারনোথাইরয়েড্ পেশীতেও ইহার সূত্র গমন করে। পঞ্চম স্নায়ু, ভেগাস্, গ্রীবার উপরিস্থিত তিনটী স্নায়ু, এবং সিমপেথেটিক্ হইতে ইহা চৈতন্যোৎপাদক সূত্র গ্রহণ করিয়া থাকে।

সিমপেথেটিক্ স্নায়ুদিগের ক্রিয়া।

১। পরীক্ষা দ্বারা দেখা গিয়াছে যে, ইহার স্নায়ু সকল পদার্থের চৈতন্য বহন করে, এবং যে সকল যন্ত্রে ইহার সূত্রসকল পর্যবসিত হয়, তাহাদিগকে সঞ্চালন করিয়া থাকে।

২। ইহার প্রত্যেক স্নায়ু-কোষ (ganglia) এক একটী চৈতন্যোৎপাদক ও সঞ্চালক স্নায়ু-দ্বারা, মস্তিষ্ক ও পৃষ্ঠবংশীয় মজ্জার স্নায়ু-কোষ অপেক্ষা মনের অজ্ঞাতসারে ও প্রতিধাবিত গতির কৌশলে সমস্ত কার্য্য অতি সুন্দররূপে নির্ব্বাহ করিয়া থাকে।

৩। হৃৎপিণ্ড, পাকস্থলী, অন্ত্রদ্বয় প্রভৃতি যে সকল যন্ত্রে সিমপেথেটিক্ স্নায়ু প্রবেশ করিয়া থাকে, তাহারা প্রত্যেকেই জীবের ইচ্ছার সাহায্য ব্যতীত সঞ্চালিত হইয়া থাকে। আবার, যে সকল অংশ ইহার সঞ্চালক-সূত্র দ্বারা পরিচালিত হয়, তাহাদিগকে নিকটবর্ত্তী সূত্র হইতে বিচ্ছিন্ন করিলে, এমন কি তাহাদিগকে শরীর হইতে বাহির করিয়া রাখিলেও, কিয়ৎক্ষণের জন্য সঞ্চালিত হইতে দেখা যায় ; নিকৃষ্ট জীবের হৃৎপিণ্ডের উপর এইরূপ পরীক্ষা করাতে, সিমপেথেটিক্ স্নায়ুদিগকে, মস্তিষ্ক ও পৃষ্ঠবংশীয় মজ্জার শাসনাতীত বলিয়া প্রতিপন্ন হইয়াছে।

অধোমস্তিষ্ক দ্বারা যেরূপ শ্বাস-ক্রিয়া সম্পন্ন হয়, সিম্পেথেটিক্ স্নায়ু-কোষ দ্বারা তদ্রূপ হৃৎপিণ্ড, পাকস্থলী ও অন্ত্রদ্বয়ের কুঞ্চন-কার্য্য নির্ব্বাহ হইয়া থাকে।

৪। শোষণ-প্রক্রিয়া ও সাধারণ নিঃসরণ-প্রক্রিয়ার উপর সিমপেথেটিক্ স্নায়ুর কর্ত্তৃত্ব দেখিতে পাওয়া যায়; ইহার বিশেষ বর্ণন পূর্ব্বে আলোচিত হইয়াছে।

৫। সিম্পেথিটিক্-স্নায়ুর ভ্যাসোমোটার সূত্র সকল সমস্ত অঙ্গের রক্ত-বহা-নাড়ীর পেশী মধ্যে প্রবেশ করিয়া থাকে, একারণ, তাহাদিগকে বিভক্ত করিলে, রক্তবহা-নাড়ী সমূহ অসাড় হইয়া রক্ত পূর্ণ হয়, আবার, তাহাদিগকে উত্তেজিত করিলে উহারা কুঞ্চিত হইয়া থাকে। কিন্ত অধোমস্তিষ্কস্থিত ভেসোমোটর স্নায়ু-বিন্দু প্রকৃতরূপে সমস্ত রক্তবহা-নাড়ীর উপর কর্ত্তৃত্ব করিয়া থাকে, এবং সিম্পেথেটিক সূত্র সকল মজ্জার নানা স্থানে তাহার সহিত সংযুক্ত হইয়া ঐ ক্রিয়ার সহায়তা করিয়া থাকে। তবে, সিম্পেথিটিক্ স্নায়ু-কোষ, আপন নিকটবর্ত্তী প্রদেশেস্থ রক্তবহা-নাড়ীর উপর কর্ত্তৃত্ব করিতে পারে।

যাহাহউক, সিম্পেথেটিক্ এবং মস্তিষ্ক ও পৃষ্ঠবংশীয় মজ্জা প্রত্যেকে কি পরিমাণে রক্তবহা-নাড়ীর কুঞ্চন, সাধারণ-নিঃসরণ ও পোষণ-প্রক্রিয়ার উপর কর্ত্তৃত্ব করিয়া থাকে, তাহা ঠিক বলা বড়ই কঠিণ; কারণ, এতদুভয়ের সূত্রদিগকে কোন মতে পৃথক করিতে পারা যায় না। এই নিমিত্ত বর্ত্তমানে, পূর্ব্বোক্ত ক্রিয়া সমূহের উপর দুয়েরই সমান অধিকার বলিয়া ক্ষান্ত হইতে হয়।

৬। গ্রীবাদেশস্থ সিম্পেথেটিক্-স্নায়ু অধোমস্তিষ্কের সাহায্যে চক্ষের কনীনিক প্রশস্ত করিয়া থাকে। কিন্তু উহাকে বিচ্ছেদ করিলে প্রায়ই তারকা কুঞ্চিত হইয়া থাকে।

CAUSES & PHENOMENA OF MOTION.

বিবিধ গতিবিধির কারণ ও কার্য্য।

জীবের অঙ্গ প্রত্যঙ্গস্থিত পদার্থসমূহ তিন প্রকারে সঞ্চালিত হইতে পারে।

১ম। সূক্ষ্ম কীটাণুর (amœba) গতির মত, শারীরিক শ্বেত-রক্তকণা সমূহ ও বিবিধ কোষ সঞ্চালিত হয়, এবং এইরূপ ভ্রমণ দ্বারা শরীরের অনেক উপকার দর্শিয়া থাকে।

২য়। শারীরিক এপিথিলিয়াল্-কোষ মধ্যে সিলিয়া নামক এক প্রকার পদার্থ দৃষ্ট হয়; ইহারা হঠাৎ কুঞ্চিত হয়, এবং পরক্ষণে ধীরে ধীরে পূর্ব্বের অবস্থা লাভ করে। শ্বাস-নলী ও নাসারন্ধ্রের পথে সিলিয়া সমূহ সর্ব্বদাই ঐরূপ কুঞ্চিত ও বিস্তৃত হয় বলিয়া, উহাদের দ্বারা সহজে শ্লেষ্মা বহির্গত হইয়া থাকে।

৩। শারীরিক লম্ব কিম্বা গোলাকার পেশী-সূত্র সমূহ কুঞ্চিত হইলেই অঙ্গ প্রত্যঙ্গের সঞ্চালন হইয়া থাকে। পেশী সকল অত্যন্ত স্থিতিস্থাপক; ইহাদের সূত্র সমূহ দুই ভাগে বিভক্ত হইয়া থাকে। (১) ঐচ্ছিক্ ও (২) অনৈচ্ছিক্; (Voluntary & Involuntary); হৃৎপিণ্ড ও হস্ত পদাদির পেশীসমূহ প্রথম শ্রেণী ভুক্ত, এবং পরিপাক সম্বন্ধীয় নলী, পিত্তাধার, গর্ভাশয় প্রভৃতি বিবিধ যন্ত্রের ভিতর দ্বিতীয় শ্রেণীর সূত্র দেখিতে পাওয়া গিয়া থাকে।

নানা কারণে পেশী সমূহ কুঞ্চিত হইলেও ইহারা আপনাপনি কুঞ্চিত হইয়া থাকে। ইহাদের এইরূপ কুঞ্চন কালে তাপ ও শব্দ উৎপন্ন হয়।

কুঞ্চন কার্য্য ব্যতীত, পেশী-সমূহ সাধারণ ভাবে চৈতন্যোৎপাদন করিয়া থাকে।

৫। জীবদ্দশায় ঐচ্ছিক পেশীসমূহের মধ্যে এক প্রকার তরল পদার্থ দেখিতে পাওয়া গিয়া থাকে। মৃত্যুর পর ঐ তরল পদার্থ জমিয়া যায়, তজ্জন্য তখন ইহারা শুষ্ক ও কঠিন (rigor mortis) হইয়া পড়ে। কিয়ৎক্ষণ পরে ঐ

জমাট পদার্থ পুনর্ব্বার তরল হয়, এবং এই সময় হইতেই পেশী সমূহ পচিতে থাকে।

পরীক্ষা দ্বারা ইহা দেখা গিয়াছে যে, মৃত্যুর পর শীঘ্র শীঘ্র পেশীসমূহ শুষ্ক ও কঠিন হইয়া পড়িলে, ত্বরায় এই শুষ্কতা ও কাঠিন্য অপনীত হয়, এবং যত বিলম্বে পেশীস্থিত তরল পদার্থ চাপ বাঁধিবে, তত অধিক কাল পেশীর সেই কঠিন অবস্থা দেখিতে পাওয়া যাইবে।

ভারবহন, চলন, দোড়ান, লম্ফ-প্রদান প্রভৃতি সঞ্চালন কার্য্য ঐচ্ছিক্ পেশীর সাহায্যে সম্পন্ন হইয়া থাকে।

VOICE & SPEECH.

স্বর ও বাক্য।

লেরিংস নামক অদ্ভুত সঞ্চালক যন্ত্রের কার্য্যক্ষমতার দ্বারা স্বর বা সুর উচ্চারিত হইয়া থাকে। অর্থাৎ, উক্ত যন্ত্র মধ্যে প্রকৃত স্বর-রজ্জু (True Chordæ Vocales) নামক দুইটী স্থিতিস্থাপক ঝিল্লী দেখিতে পাওয়া যায়, শ্বাস-ত্যাগ কালে ফুসফুসস্থিত ভূবায়ু যেমন লেরিংস যন্ত্রের মধ্য দিয়া বাহির হইয়া যাইবে, ওমনি স্বররজ্জুদ্বয় কাঁপিয়া উঠে, এই কম্পনে প্রকৃত স্বর বা সুর উচ্চারিত হইয়া থাকে

স্বর নানা প্রকার; (১) ক্ষীণ ও স্থূল, (২) মৃদু ও উচ্চ, এবং (৩) কর্কশ ও মধুর ইত্যাদি। শ্বাস-বায়ু ধীরে ধীরে বহির্গত হইলে স্বর ক্ষীণ হয়, স্বর বাহির হইবার কালে স্বররজ্জু দীর্ঘ ও বিস্তৃত হইয়া পড়িলে, স্বর উচ্চ হয়, এবং স্বর-রজ্জুদিগের স্বাভাবিক অবস্থানুসারে স্বর কর্কশ বা মধুর হইয়া থাকে।

নিম্নলিখিত কতিপয় অবস্থার উপর স্বরোচ্চারণ নির্ভর করে।

১। প্রকৃত স্বর-রজ্জুদ্বয়ের অবস্থিতি।

২। ইহাদিগের ধারগুলির পরস্পর সম্পূর্ণ পৃথক থাকার প্রয়োজন। কারণ

তাহা না হইলে উহাদের উত্তমরূপ স্পন্দন হয় না, সুতরাং শব্দ বহির্গমনের বিঘ্ন ঘটে।

৩। স্বর-রজ্জুদিগের কিয়ৎপরিমাণে টান থাকার প্রয়োজন, নতুবা উহারা শীঘ্র শীঘ্র স্পন্দিত হইতে পারে না।

৪। স্বর-রজ্জুদিগের ধার দিয়া ভূবায়ুর এরূপ ভাবে বহির্গমন আবশ্যক, যদ্দ্বারা উহারা সহজে স্পন্দিত হইতে পারে।

পূর্ব্বোক্ত নিয়মে স্বর উচ্চারিত হইলে, তালু, জিহ্বা, দন্ত ও ওষ্ঠ প্রভৃতি দ্বারা উহা বাক্যে পরিণত হইয়া থাকে।

বিবিধ চৈতন্যের ব্যাখ্যা।

কোন পদার্থ শরীরের ভিতরে বা বাহিরে সংস্পৃষ্ঠ হইলে, তথাকার স্নায়ুর অবস্থা পরিবর্ত্তিত হয়, স্নায়ুর এই পরিবর্ত্তিত অবস্থা মস্তিষ্কে উপনীত হইয়া মনকে যে সংজ্ঞা প্রদান করে তাহাকে আমরা চৈতন্য (Sensation) বলিয়া জানি।

বহির্দ্দেশস্থ পদার্থের ধর্ম্ম যদিও স্নায়ু-কর্ত্তৃক গৃহীত হয় না, তথাপি মনের স্বাস্থ্য লাভ হইলে আমরা সেই পদার্থের প্রকৃত অবস্থা বুঝিতে সক্ষম হইয়া থাকি।

বাহিরের পদার্থ ব্যতীত, দেহাভ্যন্তরস্থ কোন অলক্ষিত কারণে স্নায়ুর অবস্থা পরিবর্ত্তিত হইয়া মস্তিষ্কে চৈতন্য উপনীত হইতে পারে। যথা গন্ধদ্রব্য ব্যতীত সময়ে সময়ে নাসারন্ধ্রে গন্ধ আঘ্রাণ করা যায়, বাহিরের কোন উত্তেজনার সাহায্য ব্যতিরেকেও চক্ষু দ্বারা আলোক ও অন্ধকার দৃষ্ট হইয়া থাকে।

চৈতন্য নানা প্রকার ; তন্মধ্যে অসুস্থতা, দৌর্ব্বল্য ও অশান্তি প্রভৃতি যে সকল চৈতন্য প্রায়ই আমাদের শরীর মধ্যে উপস্থিত হয়, তাহারা এরূপ ভাবে সমস্তশরীর ও মনকে ব্যাপ্ত করিয়া থাকে যে, তাহাদের প্রকৃত উৎপত্তি স্থান নির্ণয় করিতে আমরা অক্ষম। তাহারা যে, রক্তের অথবা তন্তুসমূহের অস্বাভিক অবস্থা হইতে উৎপন্ন হয়, তদ্বিষয়ে কোন সন্দেহ নাই। তাহাদিগকে ব্যক্তিগত (Subjective) চৈতন্য কহে।

কোনরূপে অঙ্গপ্রত্যঙ্গের সঞ্চালন কার্য্য রহিত হইলে, যে প্রতিরোধ অনুভূত হয় তাহাকে পেশীর চৈতন্য বলা যায়। এইরূপ চৈতন্য স্পর্শ-জ্ঞান

হইতে পৃথক। যাহারা সর্ব্বদা ভারযুক্ত দ্রব্য সামগ্রী ক্রয় ও বিক্রয় করে তাহারা অন্যাপেক্ষা কোন বস্তু হস্তে তুলিয়াই উপরোক্ত পেশীর চৈতন্য কর্ত্তৃক সহজে তাহার ওজন স্থির করিতে পারে।

সাধারণ উত্তেজনার প্রভাবে শারীরিক কোন কোন নির্দ্দিষ্ট প্রদেশে, তৃতীয় প্রকার চৈতন্য উৎপন্ন হইয়া থাকে, ইহাদিগকে আমরা স্পর্শ, স্বাদ ও ঘ্রাণ বলিয়া নির্দ্দেশ করিয়া থাকি। ঐ সকল নির্দ্দিষ্ট প্রদেশকে তাহাদের স্ব স্ব ইন্দ্রিয় কহে। আবার কোন কোন নির্দ্দিষ্ট স্থানে নির্দ্দিষ্ট প্রকার উত্তেজনা দ্বারা চতুর্থ শ্রেণীর চৈতন্য উৎপন্ন হয়, ইহাদিগকে দর্শন ও শ্রবণ ক্রিয়া কহে। যে যে স্থান কর্ত্তৃক এই দুই ক্রিয়া নিষ্পন্ন হয়, তাহাদিগকে দর্শন ও শ্রবনেন্দ্রিয় কহে।

উত্তেজক কারণ দেহমধ্যেই থাকুক অথবা বাহির হইতে অঙ্গে সম্পৃষ্ট হউক, তাহা ভিন্ন ভিন্ন ইন্দ্রিয়ে ভিন্ন ভিন্ন চৈতন্য উৎপন্ন করিয়া থাকে; যথা, চক্ষে রক্তাধিক্য ও প্রদাহ হইলে মুদ্রিত নয়নে আলোক ও অগ্নিশিখা প্রকাশিত হয়, কর্ণে হইলে বিবিধ প্রকার শব্দ শ্রবণ করা যায়, নাসায় ঐরূপ অবস্থায় ঘ্রাণ, এবং ত্বকের রক্তাধিক্য ও প্রদাহ হইলে, বেদনা অনুভূত হইয়া থাকে। সেইরূপ মাদক দ্রব্য রক্তমধ্যে শোষিত হইলে নানা ইন্দ্রিয় আপন আপন স্বভাবানুসারে চৈতন্য উৎপাদন করিয়া থাকে। যথা চক্ষে আলোক, কর্ণে শব্দ, ত্বকে কণ্ডুয়ন ইত্যাদি।

আবার, তাড়িৎ যন্ত্রের উত্তেজনে চক্ষে আলোক, কর্ণে শব্দ, জিহ্বায় লবণাক্ত আস্বাদন উপস্থিত হয়, এবং তদসঙ্গে ত্বক্‌ও শিহরিয়া উঠে।

যদিও ভিতর ও বাহিরের কারণ দ্বারা স্নায়ুব অবস্থা পরিবর্ত্তিত হইয়া মনোমধ্যে চৈতন্য উৎপন্ন হইয়া থাকে, তথাপি জীবের মন মস্তিষ্কস্থিত কোন প্রকার শক্তির প্রভাবে স্বতঃই চৈতন্য উৎপন্ন করিতে সক্ষম হয়। কারণ ইহা দেখা গিয়াছে যে, মস্তিষ্কে চাপ পতিত হইলে চক্ষে আলোক দৃষ্ট হইয়া থাকে।

যাহাহউক, বারম্বার বহির্দ্দেশ হইতে চৈতন্য মনোমধ্যে উপলব্ধি হওয়াতে, মনের স্বাস্থ্য লাভ হইয়া যায়, এবং এরূপ অভ্যাসের এই ফল হয় যে, দেহের ভিতর হইতে কোন কারণ জনিত চৈতন্য উৎপন্ন হইলেও তাহা বহির্দ্দেশ

হইতে আসিতেছে বলিয়া বোধ হয়। কারণ, চক্ষে রক্তাধিক্য হইলে, বাহির হইতে তথায় আলোক পতিত হইতেছে বলিয়া প্রতীত হইয়া থাকে, এবং কর্ণের রোগ হইলে যে শব্দ হয়, তাহা কিয়দ্দূর হইতে আসিতেছে বলিয়া ভ্রম হয়। আবার চৈতন্যের উপর মন প্রভুত্ব করিয়া থাকে। কারণ, সংজ্ঞা থাকিলে তবে চৈতন্য অনুভূত হইতে পারে। নতুবা মনুষ্য নিদ্রার ঘোরে অচৈতন্য হইয়া পড়িলে, অথবা গাঢ় নিদ্রায় মগ্ন থাকিলে, কিম্বা রাগান্ধ হইলে, কোন প্রকার চৈতন্য মনোমধ্যে অনুভূত হয় না। আবার নিবিষ্ট মনে মনুষ্য ঐক্যতান বাদনের বিবিধ যন্ত্রের সুর স্বতন্ত্র করিয়া অনুভব করিতে সক্ষম হয়।

প্রত্যেক ইন্দ্রিয় প্রথমে চৈতন্য গ্রহণ করে, তৎপরে তাহাদের নিজ নিজ স্নায়ুর দ্বারা তাহা উপলব্ধি হইয়া থাকে। এক্ষণে চক্ষু, কর্ণ, নাসিকা জিহ্বা ত্বক্ এই পঞ্চেন্দ্রিয়ের স্বতন্ত্র আলোচনায় প্রবৃত্ত হওয়া যাউক।

THE SENSE OF SIGHT.

দর্শনেন্দ্রিয়ের বিবরণ।

যাহার চক্ষু আছে সে দেখিতে পায়, যে অন্ধ সে দেখিতে পায় না। আবার ঘোরান্ধকারে চক্ষু খুলিয়া থাকিলে যে ফল, আলোক-মধ্যে নেত্র নিমিলিত করিয়া রাখিলেও সেই ফল; অর্থাৎ এই দুই প্রকার অবস্থাতেই জীব কোন প্রকার পদার্থ দৃষ্টিগোচর করিতে পারে না। উপরের ঐ কয়েকটী ছত্র পাঠ করিয়া আমরা চক্ষু সম্বন্ধে দুইটী সিদ্ধান্তে উপনীত হই; যথা—

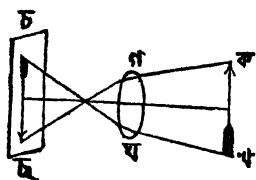
১। চক্ষু দ্বারা আমরা বহিস্থ পদার্থদিগের অস্তিত্ব বুঝিতে পারি, আর, ২। কেবল আলোকের সাহায্যে তাহাদিগকে চক্ষু কর্ত্তৃক দৃষ্টিগোচর করিয়া থাকি।

অতএব দর্শন কার্য্যের তাবৎ তত্ত্ব বোধগম্য করিতে হইলে চক্ষের গঠন এবং আলোকের ধর্ম্ম ও নিয়মাবলী যুগপৎ আলোচনা করিতে হইবে।

আলোকের ধর্ম্ম এই যে, তাহা কোন পদার্থ হইতে নিঃসৃত হইলে সরল রেখাভিমুখে গমন করে; কিন্তু ভূবায়ুর অপেক্ষা কোন উজ্জ্বল ও ঘন কাঁচ

বা তত্তুল্য পদার্থের ভিতর দিয়া সেই আলোককে গমন করিতে হইলে তাহার গতি বক্র হইয়া যায়। এই প্রক্রিয়াকে তির্য্যক্গতি বা রেখা-বক্রীকরণ (Refractiou) প্রণালী কহে।

কাচ বা তত্তুল্য উজ্জ্বল ও ঘন পদার্থের সম্মুখ ও পশ্চাদ্দেশ যত কুর্ম্মপৃষ্ঠাকার হইবে, তত আলোকরশ্মি বক্র হইয়া ইহার ভিতর দিয়া গমন করিবে।

কাচ বা তত্তুল্য উজ্জ্বল ও ঘন পদার্থ এবম্প্রকারে সরল রেখাকে বক্র করিতে পারে বলিয়া, তাহাদেরই দ্বারা বস্তুর প্রকৃত মূর্ত্তি চক্ষু মধ্যে অঙ্কিত হইয়া থাকে। কোন বদ্ধ বাতায়নে একটী ছিদ্র করিয়া দুই দিক কুর্ম্মপৃষ্ঠাকার এক খানি কাচ খণ্ড তাহার স্থানে ঠিক করিয়া বসাইয়া দিলে, এবং ঐ কাচের কিয়দ্দূর পশ্চাতে এক খণ্ড কাগজ ধরিলে গবাক্ষের বহিঃস্থিত সুতরাং সেই কাচের সম্মুখস্থ যাবতীয় পদার্থ এই কাগজে উত্তমরূপে প্রতিফলিত হইয়া যাইবে। নিম্নের ছবি দ্বারা ইহা আরও উত্তমরূপে বুঝান যাইতে পারে।

ইহাতে গ, ঘ, নামক কাচ খণ্ডের সম্মুখে ক, খ, নামক পদার্থ অবস্থিতি করিতেছে, এবং চ, ছ, নামক কাগজ খণ্ডে তাহার মূর্ত্তি প্রতিফলিত হইতেছে।

আর্থাৎ ক, খ, নামক পদার্থ হইতে আলোকরশ্মি নিঃসৃত হইয়া গ, ঘ, নামক কাচে গিয়া উপস্থিত হইতেছে এবং তথা হইতে তাহারা বক্র হইয়া একটি বিন্দুতে মিলিত হইল। এখানে তাহাদের গতি সমাপ্ত না হইয়া আবার আলোক রশ্মি পরস্পরকে অতিক্রম করিয়া পৃথক হইয়া পড়িল, এবং অবশেষে দেখ, কাগজ খণ্ডে বস্তুর প্রতিমূর্ত্তি বিপরীতভাবাপন্ন হইয়া অঙ্কিত রহিয়াছে।

পদার্থ উজ্জ্বল ও ঘন কাচ সদৃশ হইলে এই ফল হয় যে, তদ্দ্বারা আলোকরশ্মি বক্র হইয়া যায়, এবং চক্ষুর ভিতর যে স্থানে আলোকরশ্মি একত্রীভূত হইয়া থাকে, তাহাকে অক্ষমধ্যস্থ বিন্দু (Focus) কহে।

উজ্জ্বল ও ঘন কাচ সদৃশ পদার্থ কুর্ম্মপৃষ্ঠাকার না হইয়া যদি সম্পূর্ণ

গোলাকর হয়, তাহা হইলে দৃষ্টির ব্যাঘাত ঘটে। কারণ, তাহা হইলে ঐ গোলাকার পদার্থের কেন্দ্র দিয়া যে সকল কিরণ ধাবিত হইবে, তাহারা দূরে সুতরাং বিলম্বে অক্ষমধ্যস্থ বিন্দু নির্ম্মাণ করিবে, কিন্তু যাহারা কেন্দ্র ভিন্ন স্থান দিয়া ধাবিত হইবে, তাহারা অনেক নিকটে অতএব শীঘ্র উক্ত বিন্দু নির্ম্মাণ করিবে। এই জন্য কিরণ রাশি ভিন্ন ভিন্ন রূপে বক্রীকৃত হইয়া চক্ষু মধ্যে কেবল গোলাকার বস্তু প্রকাশ করে। এরূপ অবস্থাকে রশ্মির বিপথ গমন (Spherical aberration) কহে। আইরিস্ (Iris) নামক ঝিল্লী এই দুর্ঘটনা নিবারণ করিয়া থাকে।

আমরা যে সকল আলোক দেখিতে পাই, তাহাদের অনেকেই মিশ্র আলোক, অর্থাৎ দুই তিন চারি প্রকার বিশুদ্ধ আলোকে নির্ম্মিত।

কোন কলমাকৃতি কাচের (Prism) ভিতর দিয়া ঐরূপ মিশ্র আলোক ভ্রমণকালে, উহা যে সকল বিশুদ্ধ আলোকে গঠিত, সেই সকল আলোকে বিভক্ত হইয়া পড়ে, এবং এজন্য চক্ষে একের স্থানে নানা আলোক দেখিতে পাওয়া যায়।

শ্বেতালোক, লোহিত, নীল, ও পীতবর্ণে নির্ম্মিত, উহা যখন কলমাকৃতি কাচের ভিতর দিয়া গমন করে, তখন উহার শ্বেত, লোহিত, নীল, ও পীতালোক পৃথক হইয়া পড়ে।

যে প্রক্রিয়া দ্বারা এই ঘটনা সঙ্ঘটিত হয়, তাহাকে আলোক বিভাগপ্রণালী (Chromatic aberration) কহে। বিবিধ উজ্জ্বল ও ঘন কাচ সদৃশ পদার্থের ভিতর ভ্রমণ করিতে করিতে এই দোষের সংশোধন হইয়া থাকে।

এক্ষণে চক্ষুর গঠন আলোচনা করা যাউক। চক্ষুর আকার গোল; কতকগুলি অস্থি দ্বারা নির্ম্মিত একটী কোঠরে ইহা অবস্থিতি করিয়া থাকে। ইহার ছয়টি পেশীর সাহায্যে ইহাকে উর্দ্ধে, নিম্নে, ভিতর ও বাহিরের দিকে ইচ্ছামত ঘুরাইতে পারা যায়।

চক্ষু, কতকগুলি ঝিল্লী, উজ্জ্বল কাচ সদৃশ পাদার্থ (Lenses) ও বিবিধ রসে (humours) নির্ম্মিত। অপ্‌টিক্ স্নায়ু চক্ষুর পশ্চাদ্দেশ ভেদ করিয়া ইহার অভ্যন্তরে বিস্তৃত হইয়া রেটিনা (Retina) নাম প্রাপ্ত হইয়াছে। প্রত্যেক পার্শ্বের স্নায়ু তাহাদের নিজ নিজ চক্ষুর ভিতর প্রবেশ করিবার পূর্ব্বে, এক

পার্শ্বের কতকগুলি স্নায়ুসূত্র অপর পার্শ্বে গমন করে; এজন্য প্রত্যেক চক্ষে দুই স্নায়ুর সূত্রই দেখিতে পাওয়া যায়। চক্ষুর বহির্দ্দেশ দেখিতে শুভ্র, কিন্তু তাহার সম্মুখাংশ অতিশয় উজ্জ্বল ও দেখিতে অত্যন্ত সুন্দর। এই স্থান দিয়া চক্ষুর ভিতরে আলোক প্রবেশ করিয়া থাকে। চক্ষুর তিন আবরণ, এস্‌ক্লোরেটিক্, কোরয়েড্ এবং রেটিনা। এতন্মধ্যে প্রথমটি সর্ব্ববহিঃস্থ।

এস্‌ক্লোরেটিক্ আবরণ অতি কঠিন ও ঘন সূত্রে নির্ম্মিত, ইহা চক্ষু-মণ্ডলের প্রায় পাঁচ ভাগের চারিভাগ অধিকার করিয়া থাকে; অপর পঞ্চমাংশ অত্যন্ত উজ্জ্বল ও নির্ম্মল, ইহাকে কর্ণিয়া কহে।

কর্ণিয়ার উপরিভাগ একটি সূক্ষ্ম শ্লৈষ্মিক ঝিল্লী দ্বারা আবৃত থাকে বলিয়া ইহাকে এত উজ্জ্বল দেখায়। ইহার অনেকগুলি আবরণ আছে, তন্মধ্যে সম্মুখ ও পশ্চাৎস্থিত আবরণদ্বয় স্থিতিস্থাপক সূত্রে নির্ম্মিত। ইহাতে কোন প্রকার রক্তবহানাড়ী প্রবেশ করে না, তজ্জন্যই ইহাকে এত নির্ম্মল দেখায়। কিন্তু ইহা অন্যরূপে রক্তপূর্ণ হইতে পারে।

কোরয়েড্—আবরণ বহু কোণবিশিষ্ট কৃষ্ণবর্ণের পদার্থে নির্ম্মিত, ইহাতে পর্য্যাপ্ত পরিমাণে রক্তবহানাড়ী প্রবেশ করিয়া থাকে, ইহা অপ্‌টিক্ স্নায়ুর নিকট হইতে আরম্ভ হইয়া এসক্লোরেটিক্ ও কর্ণিয়াঝিল্লির সন্ধিস্থলে, এবং তথা হইতে আইরিস্ নামক ঝিল্লীর পশ্চাদ্ভাগ পর্য্যন্ত ব্যাপিয়া থাকে। ইহা নিম্নস্থ রেটিনা নামক আবরণকে উত্তপ্ত রাখে, কিন্তু ইহার কৃষ্ণবর্ণ পদার্থ সমূহের দ্বারা এই বিশেষ উদ্দেশ্য সাধিত হয়, যে, যে সকল রশ্মি রেটিনা অতিক্রম করিয়া যায়, তাহাদিগকে শোষিত করে, এবং পুনঃ প্রতিবিম্বিত হইতে দেয় না, সুতরাং প্রকৃত চিত্র রেটিনায় অঙ্কিত হইয়া থাকে। পেচক প্রভৃতি জন্তুর কোরয়েড্ আবরণে ঐরূপ কৃষ্ণবর্ণের পদার্থ না থাকায় তাহারা উজ্জ্বলালোকে ভাল করিয়া দেখিতে পায় না।

অঙ্গস্থিত লোম ও ত্বকের মধ্যে ঐরূপ পদর্থের আধিক্য হইলে, কোরয়েড্ আবরণের পদার্থদিগেরও বৃদ্ধি হইয়া থাকে। একারণ, যাহারা দেখিতে সুন্দর তাহাদের চক্ষু কটা ও যাহারা শ্যামবর্ণ তাহাদের চক্ষুর তারকা ভ্রমর কৃষ্ণ; কোরয়েড্, সম্মুখে সিলিয়ারী প্রোসেস্ নামক পদার্থে পর্য্যবসিত হইয়া থাকে।

রেটিনা—ইহা স্নায়ুসূত্রে নির্ম্মিত, অর্থাৎ অপ্‌টিক্ স্নায়ু চক্ষুর পশ্চা-

দেশ ভেদ করিয়া উহার অভ্যন্তরে বিস্তৃত হইয়া রেটিনা নামে আখ্যাত হইয়া থাকে। ইহা কোরয়েড্ আবরণের ভিতর দিকে অবস্থিতি করে। অনুবীক্ষণ যন্ত্র দ্বারা পরীক্ষা করিলে ইহাতে বহুবিধ কোষ, সূত্র, পদার্থ কণা, এবং শুণ্ডাকৃতি ঘন পদার্থ দেখিতে পাওয়া গিয়া থাকে। চক্ষু মণ্ডলের সমস্ত অভ্যন্তর প্রদেশে ইহা পট্টবস্ত্রের ন্যায় পরিব্যাপ্ত থাকে, এবং দর্শনের ফল স্বরূপ যাবতীয় প্রতিমূর্ত্তি ইহাতেই অঙ্কিত হয়।

রেটিনা আবরণের পশ্চাদ্দেশের ঠিক মধ্যস্থলে পদার্থের প্রতিমূর্ত্তি পতিত হইলে উৎকৃষ্ট দর্শন হয়; এই স্থানকে রেটিনার পীতবিন্দু কহে। এই বিন্দুর কিঞ্চিৎ অভ্যন্তর দিকে অপ্‌টিক্ স্নায়ু চক্ষুর ভিতরে প্রবেশ করিয়াছে। এখানে কিছুই দেখা যায় না, তজ্জন্য ইহাকে অন্ধকার-বিন্দু বলা গিয়া থাকে।

এক্ষণে উপরোক্ত আবরণত্রয় কি কি পদার্থ আবৃত করিয়া রাখে, তাহা দেখা যাউক।

বর্ণনার সুবিধার জন্য, চক্ষুকে সম্মুখ ও পশ্চাদ্ভাগে বিভক্ত করা হইয়াছে। পশ্চদ্ভাগ ঘন ও সম্মুখ প্রদেশ তরল পদার্থে পূর্ণ থাকে। যে দুই উজ্জ্বল ও ঘন কাচ সদৃশ পদার্থ চক্ষুর পশ্চাদ্দেশ অধিকার করে, তাহাদিগকে ভিট্রিয়াস্ হিউমার্ এবং ক্রিষ্টালাইন্ লেন্স্ কহে। প্রথমটি পরিষ্কার আটার মত নির্ম্মল ও ঘন, চক্ষুমণ্ডলের পশ্চাদ্ভাগের অধিকাংশ ইহা দ্বারা পূর্ণ হয়, একটী ঝিল্লী ইহার ভিতরে প্রবেশ করিয়া ইহাকে সহস্র ভাগে বিভক্ত করিয়াছে।

ক্রিষ্টালাইন্ লেন্স—ভিট্রিয়াস্ হিউমার্ নামক পদার্থ দ্বারা চক্ষু মণ্ডলের পশ্চাদ্ভাগ প্রায় পূর্ণ হইয়াও তাহার সম্মুখে যে অবশিষ্টাংশ দেখিতে পাওয়া যায়, তাহা এই উজ্জ্বল ও ঘন কাচ সদৃশ পদার্থ দ্বারা পূর্ণ হইয়া থাকে। ইহা ক্ষুদ্র ও নির্ম্মল। যদিও ইহার দুই পার্শ্ব কূর্ম্মপৃষ্ঠাকার, তথাপি ইহার সম্মুখাংশ ঈষৎ চাপা। ইহা বহুসংখ্যক সূত্রে নির্ম্মিত হইয়া থাকে।

একটী বন্ধনী লম্বভাবে এই লেন্সের সম্মুখ দেশকে ব্যাপিয়া অবস্থিতি করে। লেন্স্ নামক পদার্থের সম্মুখে লবণাক্ত অথচ নির্ম্মল জলবৎ পদার্থ (aqueous humour) চক্ষু মণ্ডলের সম্মুখাংশ পূর্ণ করিয়া থাকে। ইহা আইরিস্ নামক ঝিল্লী দ্বারা দুই ভাগে বিভক্ত হইয়াছে। এই ঝিল্লীতে

যে প্রকার বর্ণ থাকিবে চক্ষুকে সেই মত দেখিতে হইবে। ইহাতে গোলাকার ও বিস্তৃত উভয় প্রকারের পেশী সূত্র দেখিতে পাওয়া যায়। ইহার পশ্চাদ্দিকে কৃষ্ণবর্ণের পদার্থ থাকে বলিয়া বাহিরের আলোক ইহার ভিতরে প্রবেশ করিতে না পাইয়া কেবল কনীনিকার মধ্য দিয়া যাইতে বাধ্য হয়। দুই পার্শ্বস্থিত আইরিস্ ঝিল্লীর মধ্যস্থলে যে ক্ষুদ্র ছিদ্র দেখিতে পাওয়া যায়, তাহাকে চক্ষুর কনীনিকা কহে। এই ছিদ্র নানা প্রকারে কুঞ্চিত ও বিস্তৃত হইতে পারে। আইরিস্ ঝিল্লীর গোলাকার পেশীসূত্র কুঞ্চিত হইলে, এবং চক্ষুর জলবৎ তরল পদার্থের হ্রাস হইলে কনীনিকা কুঞ্চিত হয়। এতদ্ব্যতীত, ক্লোরোফরম্, সুরা প্রভৃতির মত্ততার প্রথমাবস্থায়, এবং অহিফেন বীর্য্য মর্ফিয়া ও কেলাবারবিন্ প্রভৃতি ঔষধ দ্বারা শরীর বিষাক্ত হইলে চক্ষুর কনীনিকা কুঞ্চিত হইয়া থাকে।

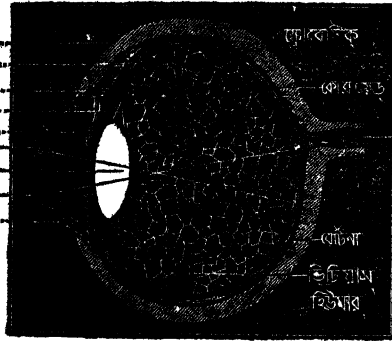
আবার আইরিস্ ঝিল্লীর বিস্তৃত সূত্র সমূহের কুঞ্চনে, এবং অপটিক্ স্নায়ুর উত্তেজনার হ্রাস হইলে কনীনিকা প্রশস্ত হয়। এতদ্ব্যতীত, চক্ষুর জলবৎ তরল পদার্থের বৃদ্ধি হইলে, শ্বাসরোধ কালে, পেশী সমূহের অতিরিক্ত সঞ্চালনে, সুরা প্রভৃতির মত্ততার শেষাবস্থায় এবং এট্রোপিন্ প্রভৃতি ঔষধের দ্বারা শরীর বিষাক্ত হইলে কনীনিকা প্রশস্ত হইয়া থাকে।

এস্‌ক্লেরোটিক্ এবং কর্ণিয়া যেখানে পরস্পর সংযুক্ত হইয়াছে, সেই সন্ধি-স্থলের পশ্চাতে সিলিয়ারী পেশী দেখিতে পাওয়া যায়। ইহা দ্বারা নিকটস্থ ও দূরস্থিত বস্তু দর্শনের সহায়তা হইয়া থাকে।

চক্ষুর গঠনোপযোগী যে সকল উপকরণের নাম ও প্রকৃত নির্দ্দিষ্ট স্থান লইয়া আমরা এতক্ষণ ব্যস্ত রহিয়াছিলাম, এক্ষণে নিম্নলিখিত কয়েকটি প্রশ্নোত্তরচ্ছলে কথোপকথন করিলে উহাদের সকলেরই স্ব স্ব কার্য্যের সহজ মীমাংসা হইয়া যাইবে।

১ম। কি প্রকারে আমরা প্রত্যেক পদার্থ দর্শন করিয়া থাকি ?

চক্ষুর ছবির প্রতি দৃষ্টি করিলে ইহার সমুদায় তত্ত্ব অবগত হওয়া যায়। পদার্থ হইতে আলোক রাশি নিঃসৃত হইয়া নির্ম্মল কর্ণিয়া ঝিল্লীতে গিয়া উপস্থিত হইল, এখান হইতে তাহারা বক্র হইয়া কনীনিকার ভিতর প্রবেশপূর্ব্বক যেমন উ-

জ্জ্বল ও ঘন কাচ সদৃশ লেন্স্ নামক পদার্থে গিয়া লাগিবে, অমনি উহার কুর্ম্মপৃষ্ঠে আহত হইয়া আবার তাহাদিগের গতি অধিকতর বক্র হইয়া পড়িল। ক্রমে তাহারা লেন্স্ অতিক্রম করিয়া ভিট্রিয়াস্ নামক পদার্থের মধ্যস্থিত একটী বিন্দুতে মিলিত হইয়া পড়ে। এই বিন্দুকেই অক্ষমধ্যস্থ বিন্দু কহে। যাহা হউক, এখানেও প্রকৃত দর্শন কার্য্য সম্পন্ন হয় না, তৎপরে আলোকরশ্মি এই মিলিত বিন্দু হইতে আবার পৃথক্ হইয়া অগ্রসর হইতে থাকে, কিন্তু আশ্চর্য্যের বিষয় এই যে, যে রশ্মি পদার্থের নিম্নদেশ হইতে আসিতেছিল, তাহা ঊর্দ্ধমুখে, এবং ঊর্দ্ধরশ্মি চক্ষুর নিম্নাভিমুখে অগ্রসর হইতে থাকে, এবং অবশেষে দেখ, তাহারা রেটিনা নামক উজ্জ্বল ঝিল্লীতে পদার্থের অনুরূপ প্রতিবিম্ব ফলিত করিতেছে। এস্থলে স্মরণ রাখা কর্ত্তব্য যে, প্রত্যেক পদার্থের মূর্ত্তি যাহা আমাদের চক্ষুর ভিতর এবম্প্রকারে অঙ্কিত হয়, তাহারা সকলেই বিপরীত ভাবে অবস্থিতি করে। মনের অভ্যাস বশতঃ এবং সকল পদার্থচিত্র ঐরূপ বিপরীত ভাবে স্থিতি করে বলিয়া আমাদের দর্শনের কোন বিঘ্ন ঘটে না।

২য়। অন্ধকার গৃহে কিয়ৎকাল অবস্থিতি করিয়া অকস্মাৎ আলোক মধ্যে পতিত হইলে কি কারণে মুহূর্ত্তের জন্য পদার্থ সকল উত্তমরূপে দৃষ্টিগোচর

হয় না ? এবং কি কারণেই বা আলোক হইতে হঠাৎ অন্ধকারে পড়িলে কিয়ৎক্ষণের জন্য আমরা দিগ্‌ভ্রম হই।

অন্ধকারে থাকিয়া চক্ষের কনীনিকা প্রশস্ত হইয়া যায়, সুতরাং হঠাৎ আলোকে পড়িলে, সকল পদার্থ ধূমের ন্যায় বোধ হয়, এবং ইহা নিবারণের নিমিত্ত আমরা বারম্বার চক্ষু মুদ্রিত করিয়া থাকি। কিন্তু এই অবস্থা অধিক কাল স্থায়ী হয় না, আইরিস্ নামক ঝিল্লী আপন গোলাকার পেশীসমূহ কুঞ্চিত করিয়া কনীনিকা ক্ষুদ্র করিয়া ফেলে, এবং পূর্ব্বের অতিরিক্ত আলোক আর তাহার ভিতর প্রবেশ করিতে পারে না, সুতরাং দর্শনোপযোগী আলোক প্রবেশ করিয়া যথার্থ দর্শন ঘটিয়া থাকে।

আবার, অধিকক্ষণ আলোকে থাকিয়া কনীনিকা কুঞ্চিত হইয়া থাকে, এরূপ অবস্থায় হঠাৎ অন্ধকারে পড়িলে সেই ক্ষুদ্র কনীনিকায় অন্ধকারের বস্তু দৃষ্টিগোচর হয় না। আইরিস্ ঝিল্লীর বিস্তৃত সূত্র দ্বারা কনীনিকা প্রশস্ত হইলে কেবল অন্ধকারের পদার্থ দেখা গিয়া থাকে।

৩য়। নিকটের বস্তু দেখিতে দেখিতে হঠাৎ কোন দূরস্থ পদার্থের প্রতি দৃষ্টিক্ষেপ করিলে তাহা সহজে দৃষ্ট হয় না কেন ? এবং কিজন্যই বা দূরস্থ পদার্থ দেখিবার কালে নিকটস্থ পদার্থ চক্ষে পতিত হয় না ?

যখন আমরা নিকটের পদার্থের প্রতি দৃষ্টিপাত করি, তখন সিলিয়ারী পেশী কুঞ্চিত হয়, এবং তাহা কোরয়েড্ ও সিলিয়ারী প্রোসেস্‌কে টানিয়া লইয়া লেন্স্ সম্মুখস্থ লম্ব বন্ধনীকে শিথিল করিয়া দেয় ; এই শিথিলতা প্রযুক্ত লেন্স্ অধিকতর কূর্ম্মপৃষ্ঠাকৃতি হইয়া পড়ে, সুতরাং সেই সময়ে কেবল নিকটস্থ বস্তুরই দর্শন হইয়া থাকে।

কিন্তু যখন দূরস্থ পদার্থের প্রতি দৃষ্টিক্ষেপ করি, তখন ঐ বন্ধনী লেন্স্‌কে চাপিয়া আবার তাহাকে সমতল করিয়া দেয়, সেই সময়েই কেবল দূরের বস্তু দেখা গিয়া থাকে।

৪র্থ। উপরোক্ত উত্তর দ্বারা এক নূতনবিধ প্রশ্ন উত্থিত হইতে পারে যে, কি জন্য কতকগুলি ব্যক্তি কেবল নিকটের পদার্থ দেখিতে পায় এবং অপর কতকগুলি কেবল দূরস্থ পদার্থ দেখিতে সক্ষম হইয়া থাকে ?

যাহাদের লেন্স্ অত্যন্ত কূর্ম্মপৃষ্ঠাকার, পদার্থের আলোক তাহাদের

ইক্ষে পতিত হইলেই উহা অতিরিক্ত পরিমাণে বক্র হইয়া শীঘ্রই অক্ষ মধ্যস্থ বিন্দু নির্ম্মাণ করে, এবং তজ্জন্য কেবল নিকটের বস্তুই দৃষ্টিগোচর হইয়া থাকে। এইরূপ চক্ষুকে (myopic) মাইওপিক্ চক্ষু কহে। যাহাদের চক্ষুর এবম্প্রকার দোষ থাকে তাহাদিগের চসমায় খোলবিশিষ্ট কাচ ব্যবহার করা উচিত, কেন না তাহা হইলে পূর্ব্বের মত আলোকরশ্মি শীঘ্র বক্র হইবে না এবং শীঘ্র অক্ষ-মধ্যস্থ বিন্দু নির্ম্মিত হইবে না।

সেইরূপ যাহাদের লেন্স্ অত্যন্ত খোলবিশিষ্ট, পদার্থের আলোক রশ্মি এত অল্প পরিমাণে বক্র হইতে থাকে যে, তাহারা রেটিনার অতি নিকটে অক্ষ-মধ্যস্থ বিন্দু নির্ম্মাণ করিয়া থাকে, কখন উহাকে অতিক্রম করিয়া যাইতেও উদ্যত হয়, সুতরাং কেবল দূরের বস্তুই দৃষ্টিগোচর হয়। এরূপ অবস্থায় চসমায় কুর্ম্মপৃষ্ঠাকার কাচ ব্যবহার করা কর্ত্তব্য।

৫ম। কি জন্য আমরা কতকগুলি পদার্থকে এক প্রকার দেখি এবং অপর কতকগুলি ভিন্ন বর্ণের হইয়া থাকে ?

পূর্ব্বে বলা হইয়াছে যে, শ্বেতালোক অনেকগুলি আলোকের সমষ্টি মাত্র, অতএব যে কোন পদার্থ তাহার কতকগুলিকে শোষণ করিবে, তাহার অবশিষ্ট আলোক কেবল চক্ষু দ্বারা গ্রাহ্য হইবে। একারণ, যে বস্তু আলোকের লোহিতবর্ণ শোষণ করে, তাহাকে সবুজ দেখায়, যাহা লোহিত ও পীত-বর্ণ শোষণ করে তাহাকে নীল দেখায়, ইত্যাদি। এইজন্য হঠাৎ সূর্য্যের আলোক দেখিতে দেখিতে একটী শুভ্র কাগজের প্রতি দৃষ্টিপাত করিলে কিয়ৎ-কালের জন্য তন্মধ্যে একটী কৃষ্ণবর্ণ বিন্দু দেখিতে পাওয়া যায়। ইহার অর্থ এই যে, রেটিনার যে অংশে সূর্য্যালোক পড়িয়াছিল, তাহা ক্ষণকালের নিমিত্ত অসাড় হইয়া যায়, তজ্জন্য অন্য পদার্থের আলোক হঠাৎ তাহাতে পড়িলে তথায় কিছুই দেখা যায় না।

৬ষ্ঠ। প্রত্যেক চক্ষুর ভিতর একটী পদার্থের স্বতন্ত্র স্বতন্ত্র প্রতিমূর্ত্তি অঙ্কিত হইলেও, তাহাকে দুইটী বলিয়া বোধ হয় না কেন ?

ইহার উত্তর এই যে, দুই রেটিনা পরস্পর একত্রিত করিলে যে যে স্থানে তাহারা মিলিত হয়, সেই সেই স্থানে আলোক পড়িলেই একটী বস্তু দেখায়। কিন্তু দুই রেটিনার অসমান স্থানে সেই আলোক পড়িলে একটি বস্তু দুইটী

বলিয়া বোধ হইয়া থাকে। একটী রেটিনা ঝিল্লির অভ্যন্তর ভাগ অপরটীর বহির্ভাগের সহিত সর্ব্বতোভাবে মিলিত হয়। এই দুই স্থান টিপিয়া দেখ, একটী মূর্ত্তি দেখিতে পাইবে, কিন্তু দুই চক্ষুর ভিতর দিকের দুই কোণ পরস্পর মিলিত হয় না, একারণ, ইহাদিগকে টিপিয়া দেখিলে, দুইটী পদার্থ চক্ষুর নিকট উপস্থিত হইবে।

৭। কোন প্রজ্জ্বলিত মশাল হস্তে করিয়া বারম্বার ইতস্ততঃ নড়াইলে কি জন্য তাহার ফিতার ন্যায় আলোককে গোলাকার দেখায়?

যে কোন আলোক রেটিনা ঝিল্লীতে পতিত হউক না কেন, তাহার প্রতিমূর্ত্তি অন্ততঃ এক সেকেণ্ডের আট ভাগের এক ভাগ কাল তথায় অবস্থিতি করে। কিন্তু ইহা অপেক্ষাও অল্প সময়ের মধ্যে যদি কোন পদার্থের মূর্ত্তি ঘন ঘন রেটিনায় পতিত হয়, তাহা হইলে প্রত্যেক মূর্ত্তির পরস্পর স্পর্শন ও সঞ্চালনে উহাদিগকে গোলাকার দেখায়।

এক্ষণে চক্ষুর পল্লব ও নয়নাশ্রু সম্বন্ধে গুটিকতক কথা উল্লেখ করিলে চক্ষুর বর্ণনা সমাপ্ত হইয়া যায়।

পল্লবদ্বয়ে পেশীসূত্র থাকে বলিয়া আমরা সর্ব্বদা ইচ্ছামত উহা দ্বারা চক্ষু মুদ্রিত করিতে পারি। কিন্তু ইচ্ছা করিয়া আমরা অনেকক্ষণ পল্লব উত্তোলন করিয়া রাখিতে পারি না। কারণ, তাহা হইলে আমাদের চক্ষু ভূবায়ু কর্ত্তৃক শুষ্ক ও প্রদাহ যুক্ত হইয়া পড়িবে। এতদ্ব্যতীত, ক্লান্তিবশতঃ পল্লব সর্ব্বদা পতিত হইয়াও থাকে। চক্ষুর মুদ্রিতাবস্থায় এক প্রকার জলবৎ পদার্থ চক্ষুমণ্ডলকে সর্ব্বদা অভিষিক্ত রাখে। পল্লবের অগ্রভাগে যে লোম দৃষ্ট হয় তাহা দ্বারা চক্ষুর কর্ণিয়া প্রভৃতিপদার্থ, কপাল নিঃসৃত ঘর্ম্মবিন্দু এবং বহিঃস্থিত ধূলিকণা প্রভৃতি হইতে রক্ষা পাইয়া থাকে।

লালা প্রভৃতি নিঃসরণের ন্যায়, নয়নাশ্রুও রক্ত হইতে উৎপন্ন হইয়া থাকে। চক্ষু-কোঠরের বর্হিভাগে ল্যাক্রিম্যাল্ নামে এক গ্রন্থি আছে, নয়নাশ্রু এই গ্রন্থি হইতে নিঃসৃত হইয়া চক্ষু-পল্লব ও কর্ণিয়া ঝিল্লিকে অভিষিক্ত করে, সেই অশ্রু ক্রমে চক্ষুর অভ্যন্তর কোণে আসিয়া উপস্থিত হয়; এখানে তাহা একটী থালীতে সঞ্চিত হইয়া তৎপরে নাসারন্ধ্রে প্রবেশ করে, কিন্তু অধিক পরিমাণে চক্ষে জল আসিলে মুখমণ্ডলের উপর দিয়া তাহা গড়াইয়া যায়।

নয়নাশ্রু ব্যতীত পল্লবস্থিত কতকগুলি গ্রন্থির মধ্য হইতে এক প্রকার তৈলবৎ নিঃসরণ বহির্গত হয়, যদ্দ্বারা উপরের পল্লব নিম্নের সহিত সংলগ্ন হইতে পারে না। কিন্তু কোন কারণে উহা জমিয়া গেলে উহারা নেত্রমল নামে আখ্যাত হইয়া থাকে।

ORGAN OF HEARING.

শ্রবণেন্দ্রিয়ের বিবরণ।

কর্ণকে শ্রবণেন্দ্রিয় কহে। ইহা তিন ভাগে বিভক্ত হইয়া থাকে। ১ম। বাহ্যকর্ণ, ২য়। মধ্যকর্ণ বা টিম্পানাম, এবং ৩য়। অভ্যন্তরকর্ণ বা ল্যাবারিন্থ। এই তিন ভাগের মধ্যে শেষোক্তটীতে শ্রবণেন্দ্রিয়ের অত্যাবশ্যকীয় উপকরণ সকল দেখিতে পাওয়া যায়। অপর দুটী, শ্রবণের জন্য তৃতীয়ের কেবল সহযোগী হয় মাত্র।

চর্ম্মাবৃত কতকগুলি উপাস্থির সংযোগে বাহ্যকর্ণ নির্ম্মিত হয়, ইহার মধ্যস্থলে যে নিম্নস্থান দেখিতে পাওয়া যায়, তাহাকে কঙ্কা (Concha) বা কর্ণের হাঁড়ী কহে।

যে ক্ষুদ্রনলী এই নিম্নস্থান হইতে টিম্পানাই ঝিল্লী পর্য্যন্ত বিস্তৃত থাকে তাহাকে শ্রবণেন্দ্রিয়ের দ্বার বলা যায়, ইহাও বাহ্যকর্ণের অন্তর্গত।

টিম্পানাই নামক একটী কঠিন ও বিস্তৃত ঝিল্লী, বাহ্য ও মধ্যকর্ণকে পৃথক করিয়া থাকে।

এই ঝিল্লী হইতে অভ্যন্তরকর্ণ বা ল্যাবারিন্থ পর্য্যন্ত যে নিম্নস্থান দৃষ্ট হয়, তাহাকে মধ্যকর্ণ বা টিম্পানাম কহে। ইহাতে তিন খানি ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র অস্থি দেখিতে পাওয়া যায়। ইহারা পরস্পরের সহিত সংলগ্ন থাকে এবং ইহাদের দ্বারা বাহ্য ও অভ্যন্তর কর্ণের যোগ রক্ষা হয়। ইহাদিগকে মেলিয়াস্, ইন্কাস্, এবং ষ্টেপিস্ কহে। প্রথমটী মুদ্গারের ন্যায়, দ্বিতীয়টি নেহাই আকৃতি, এবং তৃতীয়ের সহিত অশ্বের রেকাবের সাদৃশ্য লক্ষিত হয়। প্রথমটী টিম্পানাই ঝিল্লীতে এবং তৃতীয়টী ল্যাবারিন্থ বা অভ্যন্তর কর্ণে সংলগ্ন থাকে।

মধ্যকর্ণ একটী ক্ষুদ্র গহ্বররূপে টেম্পোরাল্ অস্থির পিট্রস্ অংশের মধ্যে অবস্থিতি করে; এই গহ্বরের সম্মুখ ও অভ্যন্তর গাত্রে একটী ছিদ্র দেখিতে পাওয়া যায়, এই ছিদ্র ইউষ্টেসিয়ান্ নলীর ভিতর দিয়া পশ্চাদ্বর্ত্তী নাসারন্ধ্রের নিকটে এবং গুহানলীর (Pharynx) ভিতরে পর্য্যবসিত হইয়াছে. একারণ, টিম্পানাম ও গুহানলী পরস্পরের সংযোগ দৃষ্ট হয়। এই ছিদ্র ব্যতীত, মধ্যকর্ণরূপ গহ্বর প্রায় অস্থি-প্রাচীরে আবৃত, তবে ইহার বাহির ও ভিতর দিকের যে যে অংশে ছিদ্র আছে, সেই সেই স্থানে ঝিল্লীর আবরণ লক্ষিত হইয়া থাকে। অর্থাৎ বহির্দ্দিকে টিম্পানাই ঝিল্লী, এবং অভ্যন্তর দিকে ডিম্বাকার ও গোলাকার ঝিল্লী থাকে, শেষোক্ত দুইটী ঝিল্লী দ্বারা মধ্যকর্ণ অভ্যন্তর কর্ণের ভেষ্টিবিউল্ ও কক্লিয়া গহ্বরের সহিত যোগ রাখিয়া থাকে। মধ্যকর্ণের ভিতর দিকে, অথচ টেম্পোরাল্ অস্থির পিট্রস্ অংশের ভিতরে অপর একটী গহ্বর দেখিতে পাওয়া যায়, যাহাকে অভ্যন্তর কর্ণ কহে। এই গহ্বর কতকগুলি গহ্বরে বিভক্ত, সুতরাং ইহা অত্যন্ত জটিল বলিয়া ল্যাবারিন্থ নামে আখ্যাত হইয়া থাকে।

ল্যাবারিন্থ দুই ভাগে বিভক্ত, একটী অস্থি ও অপরটী ঝিল্লী দ্বারা নির্ম্মিত হইয়া থাকে।

অস্থি নির্ম্মিত ল্যাবারিন্থ আবার তিন ভাগে বিভক্ত, যথা—১ম। ভেষ্টিবিউল্, ২য়। অর্দ্ধচন্দ্রাকার নলীসমূহ, এবং ৩য়। কক্লিয়া।

প্রথমটীকে ল্যাবারিন্থের মধ্যগহ্বর বলে, ইহার অভ্যন্তর গাত্রে কতকগুলি ছিদ্র দেখিতে পাওয়া যায় যদ্দ্বারা অডিটরী বা শ্রবণেন্দ্রিয়ের স্নায়ুর শাখা প্রশাখা ইহার ভিতরে প্রবেশ করিয়া থাকে। ইহার বহির্দ্দিকে একটী ডিম্বাকার ছিদ্র ও উহার ঝিল্লী দৃষ্ট হয়, যথায় ষ্টেপিস্ অস্থি সংলগ্ন থাকে। পশ্চাৎ ও উর্দ্ধদিকে পাঁচটী অর্দ্ধচন্দ্রাকার নলীর ছিদ্র ইহার সহিত যোগ রাখিয়া দেয়, এবং ইহা সম্মুখ দেশে একটী ছিদ্র দ্বারা কক্লিয়া গহ্বরের সহিত সংযুক্ত থাকে।

কক্লিয়া দেখিতে শামুকের মত, ইহার ভিতরে একটী শুণ্ডাকৃতি স্তম্ভ দেখিতে পাওয়া যায়, একটী নলী এই স্তম্ভকে ঘুরিয়া ঘুরিয়া বেষ্টন করে। এই নলীর উপর দিক বদ্ধ, কিন্তু ইহার নিম্নে তিনটী ছিদ্র থাকে, একটীর দ্বারা ভেষ্টিবিউল্ গহ্বরের যোগ রক্ষা হয়; দ্বিতীয় ছিদ্র গোলাকার, ইহা টিম্পানাম বা মধ্যকর্ণের সহিত সংযুক্ত, এই ছিদ্রের মুখ একটী ঝিল্লীর দ্বারা আবৃত থাকে; তৃতীয় ছিদ্র স্থানীয় অস্থির ভিতরে প্রবেশ করে। কক্লিয়া গহ্বরের মধ্যস্থলে কতকগুলি যষ্টির আকার পদার্থ (rods of corti) দেখিতে পাওয়া যায়। এই পদার্থদিগের ভিতরে অডিটরী স্নায়ু প্রবেশ করিয়া থাকে। ঝিল্লী নির্ম্মিত ল্যাবারিন্থ, মধ্যে এন্ডোলিম্ফ্ এবং অস্থি নির্ম্মিত ল্যাবারিন্থ মধ্যে পেরিলিম্ফ্ নামক তরল পদার্থ দৃষ্ট হইয়া থাকে।

এন্ডোলিম্ফ্ নামক তরল পদার্থে কতকগুলি বালুকণা সদৃশ পদার্থ (otoconia) দেখিতে পাওয়া যায়।

অডিটরী স্নায়ু, অভ্যন্তর কর্ণের ভিতর প্রবেশ করিয়া দুই ভাগে বিভক্ত হইয়া পড়ে, একটী শাখা ভেষ্টিবিউল্ ও অর্দ্ধচন্দ্রাকার নলীসমূহে, এবং অপরটী কক্লিয়া গহ্বরে প্রবেশ করিয়া থাকে।

বাহ্য কর্ণের ক্রিয়া—১ম। ভূবায়ু বাহিরের শব্দ বহন পূর্ব্বক শ্রবণেন্দ্রিয়ের পথ দিয়া একেবারে টিম্পানাই ঝিল্লীতে গিয়া লাগে, এজন্য, সেই শব্দ অন্য দিকে বিকীর্ণ হইতে পায় না। ২য়। বাহ্যকর্ণের গাত্র দিয়াও শব্দ উপরোক্ত ঝিল্লীতে উপনীত হয়, এবং ৩য়। শ্রবণ পথের স্বতন্ত্র বায়ুর সহিত শব্দবাহক ভূবায়ুর ঘর্ষণে শব্দের আধিক্য হইয়া থাকে।

মধ্য কর্ণের ক্রিয়া—ভূবায়ু হইতে শব্দকে জলবৎ পদার্থের উপর

দিয়া ভ্রমণ করিতে হইলে, সেই শব্দ ক্ষীণ হইয়া পড়ে, কিন্তু ভূবায়ু ও জলের ব্যবধানে যদি একটী বিস্তৃত ঝিল্লী থাকে, তাহা হইলে শব্দের আধিক্য হয়। একারণ, মধ্যকর্ণস্থিত গোল ও ডিম্বাকার ছিদ্রদিগের ঝিল্লী দ্বারা শব্দ ক্ষীণ না হইয়া অভ্যন্তর কর্ণে প্রবেশ করিয়া থাকে। আবার, ঐরূপ ঝিল্লীর গাত্রে ঘন পদার্থ সংলগ্ন থাকিলেও শব্দের আধিক্য হয়; অতএব, ডিম্বাকার ছিদ্রস্থিত ঝিল্লীর গাত্রে ষ্টেপিস্ অস্থি সংলগ্ন থাকে বলিয়া শব্দের হ্রাস হইতে পারে না।

ঝিল্লী যত টান থাকিবে, তত তাহা উত্তমরূপে শব্দ বহন করিতে পারিবে। আবার, ঐরূপ ঝিল্লীর গাত্রে অস্থির ন্যায় কঠিন পদার্থ ঝুলিয়া থাকিলে শব্দ বহনের আরও সুবিধা হইয়া যায়। যে তিন খানি অস্থি মধ্যকর্ণকে অধিকার করিয়া থাকে, তাহারা কেবল এক দিকে টিম্পানাই ঝিল্লী ও অপর দিকে ল্যাবারিস্থ গহ্বরের সহিত সংযুক্ত থাকে; আর কোন পদার্থের সহিত ইহাদের যোগ দৃষ্ট হয় না, অর্থাৎ মধ্যকর্ণের ভিতরে ইহারা পরস্পরে সংযুক্ত হইয়া যেন ঝুলিতে থাকে। প্রত্যেক শব্দ ইহাদিগকে দোলাইয়া এবং ইহাদের পরমাণুকে আন্দোলিত করিয়া থাকে।

ইউষ্টেসিয়ান্ নলী দ্বারা মধ্যকর্ণে বায়ু প্রবেশ করিয়া থাকে; এরূপ না হইলে টিম্পানাই প্রভৃতি ঝিল্লীদিগের উত্তমরূপ আন্দোলন হইত না, এবং এতন্মধ্যবর্ত্তী অস্থিসমূহ শব্দ বহন জন্য অন্যান্য পদার্থ হইতে পৃথক থাকিতেও অক্ষম হইত, সুতরাং শব্দ ভ্রমণের বিলক্ষণ অসুবিধা হইত। ইউষ্টেসিয়ান্ নলী দ্বারা মধ্যকর্ণে বায়ু প্রবেশ করে বলিয়া, ভিতর ও বাহিরের চাপ এবং উত্তাপের সামঞ্জস্য রক্ষা হইয়া থাকে। এই নলী দ্বারা কর্ণের মিউকাস্ নির্গত হইয়া যায়। বাহির হইতে অধিক পরিমাণে বায়ু কর্ণে প্রবেশ করিলে, টিম্পানাই ঝিল্লী ভিতর দিকে হেলিয়া পড়ে এবং শ্রবণের ব্যাঘাত ঘটে।

অভ্যন্তর কর্ণের ক্রিয়া—পূর্ব্বে উল্লেখ করা হইয়াছে যে, অভ্যন্তর কর্ণে তরল পদার্থ থাকে। এই তরল পদার্থের ভিতর দিয়া শব্দ অডিটরী স্নায়ুতে উপস্থিত হইলে আমরা শ্রবণ করিয়া থাকি।

বিবিধ করোটীর অস্থি যে সকল শব্দ বহন করে, অর্দ্ধচন্দ্রাকৃতি নলী সমূহ

সেই সকল শব্দকে একত্রিত করিয়া থাকে। এতদ্ব্যতীত, উহারা শব্দ বহনও করিয়া থাকে।

অভ্যন্তর কর্ণের তরল পদার্থে যে সকল বালুকণা সদৃশ পদার্থ (otoconia) দেখিতে পাওয়া যায়, তাহাদের দ্বারা শব্দের তীক্ষ্ণতা লাভ হইয়া থাকে। ঝিল্লী নির্ম্মিত ল্যাবারিন্থ ও তাহার স্নায়ু, মৃদু ও উচ্চ শব্দ পৃথক করিতে পারে, কিন্তু ককৃলিয়া ও তাহার স্নায়ুর সাহায্যে কেবল সুমিষ্ট অথবা কর্কশ শব্দ বোধগম্য করা যায়। ককৃলিয়া গহ্বরে যে সকল যষ্টির আকার পদার্থ দেখিতে পাওয়া যায়, তাহারাই উত্তেজিত হইয়া শব্দের বিবিধ গুণ মস্তিকে লইয়া গিয়া থাকে।

কর্ণের তিন ভাগের স্বতন্ত্র বর্ণনা সমাপ্ত হইল। এক্ষণে কি প্রকারে বাহিরের শব্দ কর্ণকুহরে প্রবেশ করিয়া নানা স্থান ভ্রমণ পূর্ব্বক শ্রবণেন্দ্রিয়ের স্নায়ু সমূহে উপনীত হয়, তাহা উপরের চিত্রিত কর্ণের প্রতি দৃষ্টি রাখিয়া অনুসরণ করা যাউক।

কোন প্রকার বীণাযন্ত্রের তার বাজিয়া উঠিলে তৎক্ষণাৎ তাহা চঞ্চল হইয়া উঠে, এবং তাহা এত শীঘ্র শীঘ্র ইতস্ততঃ সঞ্চালিত হয় যে, কিছুতেই তাহার গতির অনুসরণ করিতে পারা যায় না। এই তার যেমন দ্রুত সঞ্চালিত হয়, তেমনি ইহা আপন চতুষ্পার্শ্বস্থ ভূবায়ুকে আঘাত করিতে থাকে। ক্রমে তারের নিকটস্থ ভূবায়ুর আন্দোলন দূরস্থ ভূবায়ুকে কাঁপাইতে কাঁপাইতে কর্ণে ও কর্ণকুহরে প্রবেশ করে। কোন প্রকার আঘাত জনিত ভূবায়ুর আন্দোলনকে তরঙ্গ কহে। শব্দের এবম্প্রকার তরঙ্গ টিম্পানাই ঝিল্লী হইতে মুদ্গার সদৃশ, নেহাই আকৃতি, ও অশ্বের রেকাব তুল্য অস্থি সমূহে পরিচালিত হয়, পরে তাহা মধ্যকর্ণের গোল ও ডিম্বাকার ছিদ্র ও উহাদের ঝিল্লীতে আসিয়া লাগে। এখান হইতে শব্দ-তরঙ্গ দুই ভাগে বিভক্ত হইয়া পড়ে। প্রথমটী কর্ণের গোলাকার ছিদ্র ও উহার ঝিল্লী অতিক্রম করিয়া ককৃলিয়া গহ্বরের এণ্ডলিম্ফ্ ও পেরিলিম্ফ্ নামক তরল পদার্থের উপর পতিত হয়, এবং অবশেষে সেই শব্দ-তরঙ্গ যষ্টির আকার পদার্থদিগকে আঘাত করিয়া এখানকার স্নায়ুতে উপস্থিত হইয়া থাকে। শব্দ মিষ্ট কি কর্কশ, ককৃলিয়া কেবল তাহাই বিচার করিয়া থাকে।

শব্দের দ্বিতীয় তরঙ্গ মধ্যকর্ণের ডিম্বাকার ছিদ্র ও উহার ঝিল্লী অতিক্রম করিয়া ভেষ্টিবিউল্ গহ্বরের এণ্ডলিম্ফ্ ও পেরিলিম্ফ্ নামক তরল পদার্থে পতিত হয়, এবং সেই শব্দ-তরঙ্গ বালুকণা সদৃশ পদার্থদিগকে উত্তেজিত করিয়া এখানকার অডিটরী স্নায়ুতে উপস্থিত হইয়া থাকে। ভেষ্টিবিউল্ গহ্বরের, ঝিল্লী নির্ম্মিত লেবারিন্থ দ্বারা সেই শব্দ উচ্চ কি ক্ষীণ, কেবল তাহাই বোধগম্য হইয়া থাকে।

ORGAN OF SMELL.

ঘ্রাণেন্দ্রিয়ের বিবরণ।

নাসিকাকে ঘ্রাণেন্দ্রিয় কহে। ইহার চারিটী ছিদ্রের মধ্যে দুটী ছিদ্র ওষ্ঠের উপরিভাগে স্থিতি করে, এবং অপর দুটী গুহানলীর সহিত যোগ রাখিয়া দেয়, এজন্য মুখ বন্ধ থাকিলেও নাসিকা দ্বারা অনায়াসে শ্বাস প্রশ্বাস কার্য্য নির্ব্বাহ হইয়া থাকে।

একটী আবরণ লম্বভাবে নাসিকাকে দুই ভাগে বিভক্ত করিয়া থাকে। এই আবরণ অস্থি ও কোমলাস্থি দ্বারা নির্ম্মিত। কতকগুলি ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র অস্থি প্রস্থে বিস্তৃত হইয়া প্রত্যেক নাসিকার গহ্বরকে ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র ভাগে বিভক্ত করিয়াছে। একটী মক্মলের মত কোমল ঝিল্লী বহু সংখ্যক রক্তবহানাড়ী ও গ্রন্থি (glands) বহন পূর্ব্বক ইহাদের গাত্রে সংলগ্ন থাকে। ঘ্রাণেন্দ্রিয়ের স্নায়ুর গুটিকা (olfactory bulb) হইতে অসংখ্য স্নায়ুসূত্র এই শ্লৈষ্মিক ঝিল্লীতে আসিয়া উপস্থিত হয়, ইহাদের দ্বারা বিবিধ গন্ধ ঊর্দ্ধ মস্তিষ্কে প্রেরিত হইয়া থাকে। এই সকল স্নায়সূত্র ব্যতীত অন্যান্য স্নায়ুও নাসিকায় দেখিতে পাওয়া যায়, যদ্দ্বারা তথায় তাপ, শৈত্য, বেদনা প্রভৃতি অনুভূত হয়, এবং শ্লেষ্মা প্রভৃতি পদার্থ নির্গত হইয়া থাকে।

গন্ধ দ্রব্য যেরূপ আকার বিশিষ্ট হউক না কেন, তাহা শ্লেষ্মার সহিত দ্রব না হইলে অলফ্যাক্‌ট্রী স্নায়ু কর্ত্তৃক গ্রাহ্য হয় না; একারণ, স্থানীয় শ্লৈষ্মিক ঝিল্লী সর্ব্বদা আর্দ্র থাকে। এই ঝিল্লী কোন প্রকার রোগে স্ফীত ও শুষ্ক হইয়া পড়িলে ঘ্রাণ শক্তির হ্রাস হইয়া থাকে।

আমরা ইচ্ছাপূর্ব্বক নিশ্বাস বন্ধ করিয়া দুর্গন্ধ হইতে রক্ষা পাইতে পারি, এবং ঘন ঘন শ্বাস টানিয়া সুগন্ধ ঘ্রাণ করিতে সক্ষম হইয়া থাকি।

সকল জীবের ঘ্রাণশক্তি সমান নহে। মাংসাসী জীবেরা ঘ্রাণ দ্বারা আপন শিকারের প্রতি সহজে অনুসরণ করে, উদ্ভিদ ভোজীরা ফল ফুলের গন্ধ উত্তমরূপে উপলব্ধি করে, কিন্তু শেষোক্ত শ্রেণীর জীবাপেক্ষা মনুষ্যের ঘ্রাণশক্তির ন্যূনতা দৃষ্ট হয়, বোধ হয়, প্রত্যেকের অলফেক্‌ট্রী স্নায়ুর গঠন ও ক্রিয়ার তারতম্য হইয়া থাকে। ব্যক্তি ও জন্তু বিশেষের ঘ্রাণশক্তির বৈষম্য দৃষ্ট হয়, এক শ্রেণী যাহাকে সুগন্ধ বলিয়া আদর করে, অপরকর্তৃক তাহা দুর্গন্ধজনক বলিয়া ঘৃণিত হয়। ইহার কারণ নির্দ্দেশ করা যায় না।

ORGAN OF TASTE.

স্বাদেন্দ্রিয়ের বিবরণ।

জিহ্বা দ্বারা সকল প্রকার পদার্থের স্বাদ গ্রহণ করা যায়, অর্থাৎ অম্লযুক্ত, লবণাক্ত, তিক্ত, মিষ্ট প্রভৃতি সকল প্রকার আস্বাদন জিহ্বা দ্বারা বোধগম্য হইয়া থাকে।

জিহ্বার উপরিভাগে কতকগুলি ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র গুটিকা (Papillæ) দেখিতে পাওয়া যায়। ইহারা তিন ভাগে বিভক্ত। ১ম। শুণ্ডাকৃতি গুটিকা, (Filiform papillæ.) ইহারা জিহ্বার প্রায় সমস্ত গাত্র, বিশেষ তাহার মধ্যভাগ অধিকার করিয়া থাকে।

২য়। চাবুকাকৃতি গুটিকা ; (Fungiform papillæ.) ইহারা প্রথম শ্রেণীর গুটিকাদিগকে বেষ্টন করিয়া অবস্থিত করে, অর্থাৎ জিহ্বার দুই ধার ও অগ্রভাগে ইহাদিগকে দেখিতে পাওয়া যায়।

৩য়। তৃতীয় শ্রেণীর গুটিকা গুলি দেখিতে চতুর্দ্দিক খাতবিশিষ্ট গড়ের (Circumvallate papillæ.) মত ; ইহাদিগের সংখ্যা অতি অল্প এবং ইহারা দেখিতে গোলাকার ; জিহ্বার মূলদেশ ভিন্ন ইহাদিগকে উহার আর কোন স্থানে দেখিতে পাওয়া যায় না।

প্রত্যেক শ্রেণীর গুটিকা সমূহ (১) কতকগুলি রক্তবহানাড়ীর ফাঁস,

(২) তন্মধ্যে একটী স্নায়ু-সূত্র, (৩) ও একটী স্বচ্ছ আবরণ এতদুভয়কে বেষ্টন করিয়া থাকে।

জিহ্বা তিন প্রকার কার্য্য করিয়া থাকে।

১ম। ইহা গলাধঃকরণের সহায়তা করে।

২য়। ইহা দ্বারা বাক্যোচ্চারণের সহায়তা হয়।

৩য়। ইহার দ্বিতীয় ও তৃতীয় শ্রেণীর গুটিকা দ্বারা কেবল স্বাদ গ্রহণ হইয়া থাকে।

জিহ্বা মাংস পেশীতে নির্ম্মিত হইয়া থাকে, এবং ইহাতে সঞ্চালক, সাধারণ ও বিশেষ চৈতন্য উৎপাদক স্নায়ুসূত্র লক্ষিত হইয়া থাকে।

পদার্থ দ্রবীভূত না হইলে জিহ্বার দ্বারা তাহার আস্বাদন পাওয়া যায় না, এবং যত তাহা জিহ্বা দ্বারা সঞ্চালিত হইবে, তত তাহার স্বাদ বোধ হইতে থাকিবে।

বারম্বার এক প্রকার পদার্থ আস্বাদন করিলে স্বাদ-গ্রহণ-শক্তির হ্রাস হয়, এবং নানা মিষ্টান্ন পরে পরে আস্বাদন করিলে, প্রত্যেক পদার্থের আস্বাদন পৃথক করা অত্যন্ত কঠিন। জিহ্বা ব্যতীত, মুখ-গহ্বরের অন্যান্য স্থানেও স্বাদ গ্রহণ হইয়া থাকে।

জিহ্বার পশ্চাদ্ভাগে, দুই ধারে এবং অগ্রভাগে যথার্থ স্বাদ গ্রহণ হয়, এতদ্ব্যতীত, কোমল তালু ও ইহার খিলানে, এবং কঠিন তালুর পশ্চাদ্ভাগের কিয়দংশেও আস্বাদন পাওয়া গিয়া থাকে; কিন্তু জিহ্বার উপরিভাগের সম্মুখ ও মধ্যভাগে, অথবা ইহার নিম্নদেশে এবং কঠিন তালুর সম্মুখাংশে, দন্তমাড়ী ও ওষ্ঠাধর প্রভৃতির গাত্রে পদার্থের সংযোগ হইলে কোন স্বাদ পাওয়া যায় না।

গ্লসোফেরিঞ্জিয়াল্, ও পঞ্চম স্নায়ুর লিঙ্গুয়াল্ শাখা দ্বারা জিহ্বার স্নায়ু লাভ হইয়া থাকে। প্রথমটির বিভাগে জিহ্বার পশ্চাদ্ভাগে আস্বাদন পাওয়া যায় না, এবং দ্বিতীয়ের বিভাগে জিহ্বাগ্রভাগের আস্বাদন-শক্তির লোপ হইয়া থাকে। জিহ্বার পশ্চাদ্ভাগে তিক্তস্বাদ, অগ্রভাগে মিষ্ট, এবং দুই ধারে অম্ল আস্বাদন অনুভূত হইয়া থাকে।

জিহ্বাস্থিত চাবুকাকৃতি ও গড়ের মত (fungiform & circumvallate. papillæ) গুটিকা সকলে এক প্রকার পদার্থ দৃষ্ট হয়, তাহাদের দ্বারাই

জিহ্বার আস্বাদন লাভ হইয়া থাকে। কোন প্রকার পদার্থ জিহ্বায় সংলগ্ন না করিয়াও শারীরিক স্নায়ুএবং স্নায়ু-কোষ সমূহের পরিবর্ত্তিত অবস্থায়ও স্বাদ অনুভূত হইতে পারে।

জিহ্বার গুটিকা দ্বারা স্বাদ গ্রহণ ব্যতীত, পদার্থের স্পর্শজ্ঞান লাভ হইয়াও থাকে। অর্থাৎ কোন পদার্থ জিহ্বার উপর রাখিলে, তাহা উষ্ণ কি শীতল, ক্লেশদায়ক বা তৃপ্তিজনক, এমন কি তাহার আকার পর্য্যন্তও নিরূপণ করা যাইতে পারে।

ORGAN OF TOUCH.

স্পর্শেন্দ্রিয়ের বিবরণ।

পূর্ব্বে যে সকল ইন্দ্রিয়ের কথা উল্লেখ করা গেল, তাহারা প্রত্যেকেই বিশেষ বিশেষ উত্তেজক পদার্থের দ্বারা ও স্ব স্ব স্নায়ুর সাহায্যে বিশেষ বিশেষ চৈতন্য উৎপাদন করিয়া থাকে। ঐ সকল চৈতন্য প্রায়ই বহির্জগত হইতে উৎপন্ন হয়, যথা—বাহিরের আলোকে দৃষ্টি, বাহিরের শব্দে শ্রবণ, ইত্যাদি। ঐরূপ চৈতন্য দ্বারা শারীরিক অঙ্গপ্রত্যঙ্গের কোন প্রকার অবস্থা অনুভূত হয় না।

স্পর্শজ্ঞান দ্বারাই কেবল আমরা নানা অবয়বের অবস্থা বুঝিয়া থাকি। ত্বক্‌স্থিত ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র গুটিকা (papillæ) দ্বারা ঐ স্পর্শজ্ঞান অধিক পরিমাণে লাভ হয় বলিয়া আমরা ত্বক্‌কে স্পর্শেন্দ্রিয় বলিয়া থাকি। কিন্তু জিহ্বা ও ওষ্ঠে ঐ সকল গুটিকা দেখিতে পাওয়া যায় বলিয়া উহাদের দ্বারাও স্পর্শ-জ্ঞান লাভ হইয়া থাকে।

স্পর্শজ্ঞান লাভ হইবার জন্য কোন বিশেষ স্নায়ুর প্রয়োজন নাই, সাধারণ চৈতন্যোৎপাদক স্নায়ুদিগের দ্বারা এ কার্য্য নির্ব্বাহিত হয়; সেই জন্য সাধারণ চৈতন্যের আধিক্য হইলেই স্পর্শজ্ঞান লাভ হইয়া থাকে।

কোন কঠিন ও উত্তপ্ত পদার্থ অঙ্গস্পৃষ্ট হইলে, স্পর্শজ্ঞান দ্বারা আমরা প্রত্যেকের ভিন্ন ২ চৈতন্য উপলব্ধি করিতে পারি, কিন্তু সেই সেই পদার্থ কেবল স্নায়ুস্পৃষ্ট হইলেই তাহারা যে স্নায়ুর সহিত সংলগ্ন হইয়াছে এমত

বোধ হয় না, কেবল এক প্রকার অনির্ব্বচনীয় চৈতন্য উপলব্ধি হয়, ইহাকে স্পর্শজ্ঞান না বলিয়া অনুভব-শক্তি (feeling) বলা গিয়া থাকে।

অবস্থাভেদে এই অনুভব সুখজনক অথবা কষ্টদায়ক হইয়া থাকে।

পদার্থ চর্ম্ম-স্পৃষ্ঠ হইলে, তাহা গুরু কি লঘু, উষ্ণ কি শীতল বুঝা গিয়া থাকে। আবার স্পর্শ-জ্ঞান দ্বারা পদার্থের আকৃতি ও গঠন প্রভৃতির বিচার করা যাইতে পারে।

এতদ্ব্যতীত, সাধারণ চৈতন্যোৎপাদক স্নায়ুদিগের উপর মনকে কর্ত্তৃত্ব করিতে দেখা গিয়া থাকে; যথা—বেদনার কল্পনায় বেদনাযুক্ত অঙ্গের যাতনা বৃদ্ধি, ভয়ে অঙ্গপ্রত্যঙ্গের কম্পন, আত্মীয়ের আশা পথের অপেক্ষায় উৎসাহে স্ফীত হইলে, অথবা দুঃখে নিমগ্ন হইলে, কপোল প্রদেশে ঘর্ম্মবিন্দু দৃষ্ট হইয়া থাকে, ইত্যাদি।

GENERATION.

জন্মবিবরণ।

যে সকল মূল অংশে জীব-শরীর নির্ম্মিত হয়, তাহাদের মধ্যে অনেকগুলিরই পুনর্জ্জন্ম হইতে পারে। অর্থাৎ কোন রূপে তাহারা নষ্ট হইলে, অনুরূপ পদার্থই তাহাদের স্থান অধিকার করে। যথাঃ—পুরাতন কোষের স্থানে নূতন কোষ, পুরাতন রক্তকণার পরিবর্ত্তে নূতন রক্তকণা এবং অকর্ম্মণ্য পেশীর রূপান্তরে কার্য্যোপযোগী পেশীসূত্র উৎপন্ন হইতে দেখা গিয়া থাকে। আবার, উক্ত নিয়মেই বিভক্ত স্নায়ু বৃদ্ধি পায় ও ভগ্নাস্থি সংযুক্ত হইয়া থাকে। বাস্তবিক, উপাস্থি প্রভৃতি কতকগুলি অংশ ভিন্ন, শারীরিক নানা অংশের পুনর্জ্জন্ম হইতে পারে।

মনুষ্য প্রভৃতি শ্রেষ্ঠ জীব-শরীরে মূল অংশ সকল এইরূপে পুনর্জীবিত হইলেও তাহাদের কোন মৃত অবয়ব বা যন্ত্রের পুনর্জ্জন্ম হয় না, কিন্তু, ভেকজাতীয় জীবের অঙ্গুলির এক একটী গাঁইট নষ্ট হইলেও সে সকলের আবার বৃদ্ধি হইয়া থাকে।

স্ত্রীপুরুষের সঙ্গম ব্যতীত, মনুষ্য প্রভৃতি জীবের সন্তান উৎপন্ন করিবার আর দ্বিতীয় উপায় নাই। অর্থাৎ, স্ত্রীর ওভাম্ (Ovum) বা ডিম্ব এবং

পুরুষের শুক্র-কীট (Spermatozoon), প্রত্যেকের এই দুই প্রতিনিধির পরস্পর সংস্পর্শে, সন্তানের উৎপত্তি, বিকাশ, ও বৃদ্ধি হইয়া থাকে। বলা বাহুল্য যে, স্ত্রী-জননেন্দ্রিয়ের মধ্যে, যোনি, গর্ভাশয়, ফেলোপিয়ান্ নলী, এবং ডিম্বাধারই প্রধান। ইহারা পরস্পর যোগ রাখিয়া থাকে, যদ্দারা সঙ্গমকালে পুরুষের মুষ্ক অথবা মূত্রাধারের পশ্চাৎস্থিত ভেসিকিউলি সেমিনেলিস্ নামক শুক্রাশয় হইতে শিশ্ন কর্ত্তৃক রেতস্খলন হইয়া বীর্য্যস্থিত শুক্র-কীট নামক পদার্থ ক্রমায়য়ে যোনি প্রভৃতির ভিতরে সঞ্চালিত হইয়া থাকে।

পূর্ব্বে উল্লেখ করা হইয়াছে যে, স্ত্রী ও পুরুষের প্রতিনিধি স্বরূপ ডিম্ব ও শুক্র-কীট নামক পদার্থ দ্বয়ের পরস্পর সংযোগে সন্তানের অঙ্কুর হয়, এবং সেই অঙ্কুর কালে বিকাশ ও বৃদ্ধি পাইয়া থাকে; অতএব এক্ষণে কেবল তাহাদেরই যাবৎ বৃত্তান্ত সংক্ষেপে বর্ণন করিতে হইবে।

Fôrmation, discharge, impregnation & development of the ovum.

ওভামের গঠন, নির্গমন, গর্ভাধান, ও বিকাশের বিবরণ।

ওভামের প্রকৃতার্থ ডিম্ব, কিন্তু শারীর-বিধানের ভাষায় ইহাকে ফলবান অঙ্কুর (prolific germ) কহে।

গ্র্যাফিয়ান্ ভেসিকেল্। শৈশব ও বৃদ্ধাবস্থার মধ্যে, নারীর ডিম্বাধার (ovary) পরীক্ষা করিয়া দেখিলে, তাহার উপরিভাগে ১৫ হইতে ২০টী বুদ্বুদাকৃতি পদার্থ দেখিতে পাওয়া যায়। ইহাদিগকে গ্র্যাফিয়ান্ ভেসিকল্স্ কহে। প্রত্যেক বুদ্বুদাকৃতি পদার্থের গহ্বর অণ্ডলালময় তরল পদার্থে পূর্ণ, বহুসংখক দানা বিশিষ্ট পদার্থ ও একটী ডিম্ব (ovum) এই তরল পদার্থে ভাসিতে থাকে। প্রত্যেক গ্র্যাফিয়ান্ ভেসিকেলের বহির্দ্দিকে একটী ঝিল্লী দেখিতে পাওয়া যায়, এই ঝিল্লীর অভ্যন্তর গাত্রে বহুসংখ্যক কোষ ও কোষবর্দ্ধনশীল মূল এত নিকটে নিকটে অবস্থিতি করিয়া থাকে যে, তাহাদের সমষ্টিকে স্বতন্ত্র ভাবে দানাবিশিষ্ট ঝিল্লী। (membrana granulosa) কহে।

ওভামের গঠন। পূর্ব্বোক্ত বুদ্বুদাকৃতি পদার্থ যতদিন অসম্পূর্ণ থাকে তত দিন এই ক্ষুদ্র ডিম্ব বা ওভাম্ তাহার মধ্যস্থলে থাকে, কিন্তু তাহা প্রায়

পূর্ণতা লাভ করিলেই ডিম্ব দানাবিশিষ্ট ঝিল্লীতে সংস্পৃষ্ট হয়, এবং ঐ সময়ে ঐ ঝিল্লীর কতকগুলি কোষ সেই ডিম্বকে বেষ্টন করে; এই কোষের আবরণকে ডিস্কাস্ প্রোলিজিরাস্ কহে। ডিম্ব দেখিতে অতি ক্ষুদ্র, ইহার ব্যাসরেখা এক ইঞ্চির ২৪০ হইতে ১২০ ভাগ পর্য্যন্ত হইয়া থাকে। যে ঝিল্লী ইহাকে বেষ্টন করে, তাহাকে জীবনী-ঝিল্লী (Zona pellucida or Vitelline membrane) কহে। এই ঝিল্লীর ভিতরে অণ্ডকুসুম (yelk) দেখিতে পাওয়া যায়। এই অণ্ডকুসুমের মধ্যে নির্ম্মলাকৃতি অঙ্কুরসম্বন্ধীয় বুদ্বুদ, (Germinal vesicle) এবং এই শেষোক্ত পদার্থের অভ্যন্তর প্রদেশের এক-সীমায় একটী পীতবর্ণের অঙ্কুর-বিন্দু (Germinal spot) অবস্থিতি করিয়া থাকে।

ডিম্বের যে চারিটী অংশের কথা উল্লেখ করা গেল, তাহারা প্রত্যেকে এক একটী কোষের (Cell) আবরণ, তরলপদার্থ, কোষবর্দ্ধনশীল-মূল (Nuclei) এবং একটী বিন্দুর (Nucleoli) সহিত সাদৃশ্য রাখিয়া থাকে। ইহাতে এই সিদ্ধান্ত হয় যে, প্রত্যেক ডিম্ব এক একটী কোষ ব্যতীত আর কিছুই নহে।

ডিম্বের নির্গমন। গ্র্যাফিয়ান্ ভেসিকেল্, পূর্ণতা প্রাপ্ত হইলেই ডিম্বাধারের সর্ব্বোচ্চ স্থান অধিকার করে, এবং ইহার অভ্যন্তরস্থ তরল পদার্থ বৃদ্ধি পাইয়া ইহাকে অত্যন্ত স্ফীত করিয়া দেয়, ক্রমে ইহার আবরণ এত সূক্ষ্ম হইয়া পড়ে যে, অবশেষে ইহা বিদীর্ণ হইয়া ওভাম্ বা ডিম্ব বহির্গত করিয়া থাকে।

ডিম্বের গর্ভাধান। বুদ্বুদাকৃতি গ্র্যাফিয়ান্ ভেসিকেল্ বিদীর্ণ করিয়া যখন ডিম্ব নির্গত হয়, তখন নারী প্রায়ই ঋতুমতী হইয়া থাকে। এই ঋতুর স্বতন্ত্র বর্ণনা করা যাইবে। এক্ষণে ডিম্বের কিরূপে গর্ভাধান হয় তাহা দেখা যাউক।

ডিম্ব নির্গত হইয়া ফেলোপিয়ান্ নলীর ভিতর প্রবিষ্ট হয়, এই নলী-স্থিত পেশীসূত্রের ক্রিমিগতির (Peristaltic action) চাপে ও উহার সিলিয়া নামক পদার্থের সাহায্যে, সেই ডিম্ব ধীরে ধীরে গর্ভাশয়ের দিকে অগ্রসর হইতে থাকে।

সঙ্গমের ফলস্বরূপ পুরুষের শুক্র স্খলন হয়, সেই শুক্রস্থিত কীট সকল আপন আপন লাঙ্গুলাকার সিলিয়া নামক পদার্থ কর্ত্তৃক চালিত হইয়া, ক্রমে ক্রমে নারীর যোনি, গর্ভাশয়, ও ফেলোপিয়ান্ নলীর ভিতর উপস্থিত হইতে থাকে। এইরূপে একদিক হইতে নারীর ও, অপর দিক হইতে পুরুষের প্রতিনিধিস্বরূপ ডিম্ব এবং শুক্র-কীট পরস্পর সংযুক্ত হইলে, ডিম্বের গর্ভাধান হয়। সচরাচর ফেলোপিয়ান্ নলীতেই ডিম্ব ও শুক্রকীট এই দুই প্রতিনিধির পরস্পর মিলন হয়, এতদ্ব্যতীত, কখন কখন ডিম্বাধারেও তাহা সঙ্ঘটিত হইয়া থাকে।

শুক্র। যে শুক্রের কথা উল্লিখিত হইয়াছে, তাহা শুক্রাধার, প্রষ্টেট্ এবং কাউপার্স্ গ্রন্থিদিগের নিঃসরণে নির্ম্মিত হয়। ইহা প্রতিধাবিত গতির কৌশলে স্খলিত হইয়া থাকে। পৃষ্ঠবংশীয় মজ্জার কটী প্রদেশের একস্থানে ইহার আস্থর বিন্দু অবস্থিতি করে। এই বিন্দু পুরুষের ইচ্ছা বা অন্যবিধ কারণের সাহায্যে উত্তেজিত হইলেই প্রতিধাবিত গতির কৌশলে শুক্র [illegible] করিয়া দেয়।

শুক্রস্থিত স্পারমেটোজুন্ নামক কীট, নারীর ডিম্বাধারস্থিত ডিম্ব অপেক্ষা ক্ষুদ্র। সঙ্গমের পর ইহাই আপন লাঙ্গুলাকার সিলিয়া নামক পদার্থ দ্বারা নারীর জননেন্দ্রিয়ের ভিতর ভ্রমণ করিতে থাকে। ইহারা এইরূপে কিয়দ্দিবস পর্য্যন্ত ভ্রমণ করিতে করিতে যদি নারীর ডিম্বের সাক্ষাৎ পায়, তবেই তাহার ভিতরে প্রবেশ পূর্ব্বক তাহাকে ভ্রূণে পরিণত করিতে চেষ্টা করে, নতুবা শুকাইয়া যায়। আশ্চর্য্যের বিষয় এই যে, তাহারা যতক্ষণ ডিম্বের সাক্ষাৎ না পাইবে, ততক্ষণ স্ত্রী-জননেন্দ্রিয়ের পথে ভ্রমণ করিতে থাকিবে; তাহার সাক্ষাৎ পাইলেই ইহারা আর ভ্রমণ করে না। ইহাতেই বোধ হয় যে, ডিম্বে উপস্থিত হওয়াই তাহাদের ভ্রমণের এক মাত্র উদ্দেশ্য।

ডিম্বের [illegible]—এইরূপে শুক্র-কীট কর্ত্তৃক ডিম্বের গর্ভাধান হইলে, [illegible] থাকে, যথাঃ—

(১) ডিম্ব ফেলোপিয়ান্ নলায় অংশস্থলে আসিবামাত্র তাহার [illegible] বহিস্থে ঝিল্লীর বহির্দ্দিকে একটী অণ্ডলালময় আবরণ লাভ করিয়া থাকে। [illegible] ডিম্ব প্রসব-কারী জীবদিগের ডিম্বে এই অণ্ডলালময় পদার্থের আধিক্য দেখিতে পাওয়া